ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೧೬ ಸಂಚಿಕೆ ೧

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
ಮೈಸೂರು
೧೯೮೪

ಲೇಖಕರಿಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು

೧. **ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ**ದಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಲೇಖನಗಳನ್ನಲ್ಲದೆ ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬರೆದ ಲೇಖನಗಳ ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದಗಳನ್ನೂ ಉತ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಮತ್ತು ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಪರಿಚಯಾತ್ಮಕ ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು. ಅನುವಾದವಾಗಿದ್ದರೆ ಮೂಲಲೇಖಕರ ಮತ್ತು ಲೇಖನದ ಹೆಸರನ್ನೂ ಲೇಖನದ ಆಕರವನ್ನೂ ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಮೂಲ ಲೇಖಕರ ಅಥವಾ ಪ್ರಕಾಶಕರ ಸಮ್ಮತಿಯನ್ನು ಲೇಖನದ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು.

೨. ಇತರ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ಇಲ್ಲವೆ ಪ್ರಕಟವಾಗಲಿರುವ ಲೇಖನಗಳನ್ನು **ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ** ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂಥ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಣೆಗಾಗಿ ಕಳುಹಿಸಬಾರದಾಗಿ ವಿನಂತಿ.

೩. ಲೇಖನವನ್ನು ಕಾಗದದ ಒಂದೇ ಕಡೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಬರೆದಿರಬೇಕು ಇಲ್ಲವೇ ಟೈಪು ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಲೇಖನದೊಂದಿಗೆ ಲೇಖಕರ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಲೇಖಕರಿಗೆ ಕರಡು ತಿದ್ದುವ ಅವಕಾಶ ನೀಡಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಬರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಂದಿಗ್ಧತೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಅವಕಾಶ ಕೊಡಕೂಡದು.

೪. ಲೇಖನಕ್ಕೆ ಚಿತ್ರಗಳೇನಾದರೂ ಅವಶ್ಯವಿದ್ದರೆ ಅವನ್ನು ಚಿತ್ರಕಾರರ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಇಂಡಿಯನ್ ಇಂಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಬರೆಸಿ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಅದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಪ್ರಕಟಿತ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗಬಹುದಾದ ಅಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಸಬೇಕು.

೫. ಲೇಖಕರಿಗೆ ಲೇಖನದ ೨೫ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಪ್ರತಿ ಬೇಕಾದವರು ಮುಂಚೆಯೇ ತಿಳಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ವಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

೬. ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಟ್ಟರೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನೂ ಓದುಗರ ಪತ್ರಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಅಥವಾ ಬಿಡುವ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಂಪಾದಕರಿಗೇ ಸೇರಿದೆ.

೭. ಕನ್ನಡ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗುವುದು. ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವವರು ಎರಡು ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

೮. ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನೂ ಕಳುಹಿಸುವವರು **ಸಂಪಾದಕರು, ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು-೬** ಎಂಬ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೧೬ ಸಂಚಿಕೆ ೧

ಮೈಸೂರು

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

೧೯೮೪

VIJNANA KARNATAKA, Kannada quarterly of the University of Mysore. Volume 16, Number 1, April 1984. Edited by Dr. Sarvotham Y. Ambekar and A. Nagabhushana Rao Sindhe.

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು

ಡಾ. ಹಾ. ಮಾ. ನಾಯಕ

ಸಂಪಾದಕರು

ಡಾ. ಸರ್ವೋತ್ತಮ ವೈ. ಅಂಬೇಕರ

ಎ. ನಾಗಭೂಷಣರಾವ್ ಸಿಂಧೆ

ಪ್ರಕಾಶಕರು

ಕೆ. ಟಿ. ವೀರಪ್ಪ

ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು

ಮುದ್ರಕರು

ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಮುದ್ರಣಾಲಯ, ಮೈಸೂರು

ವಿಷಯಸೂಚಿ

೧.	ಜಗದೀಶ್ ಚಂದ್ರ ಬೋಸ್	...	ಜಗಜಿತಸಿಂಗ್ ಅನು : ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾವ್	೧
೨.	ಜೀನ್ ಸಿದ್ಧಾಂತ	...	ಡಾ. ಎಸ್. ಎನ್. ಹೆಗಡೆ ಶ್ರೀ ಎ. ಎನ್. ಕೆ. ವಿ. ಶರ್ಮ	೧೫
೩.	ರಾತ್ರಿ ಆಕಾಶದ ಕತ್ತಲು	...	ಎಸ್. ರಾಮಪ್ರಸಾದ್	೩೧
೪.	ಕೀಟಗಳ ಲೈಂಗಿಕಾಕರ್ಷಣಿಕಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳು	...	ಡಾ. ಜೆ. ಆರ್. ರಂಗಸ್ವಾಮಿ	೩೯
೫.	ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರ	...	ನಳಿನಿ ಕಳಸಾ	೫೫
೬.	ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ	...	ಎಚ್.ಎಸ್., ಎಸ್.ವೈ.ಎ., ಎ.ಎನ್.ಎಸ್.	೫೯

ಜಗಜಿತ್ ಸಿಂಗ್

ಜಗದೀಶ್‌ಚಂದ್ರ ಬೋಸ್*

ಕಿಪ್ಲಿಂಗ್ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಕವಿಸಹಜ ಭರವಸೆಯಿಂದ The Ballad of East and West (ಮೂಡಲಿನ ಮತ್ತು ಪಡುವಲಿನ ಲಾವಣಿ) ಎಂಬುದರಲ್ಲಿ ಹೊಸೆದಿದ್ದ ಹುಸಿಗೆ—

> ದೇವರ ನ್ಯಾಯಾಸ್ಥಾನದ ಮುಂಗಡೆ ಬುವಿಯೂ ಬಾನೂ ನಿಂತಿಹ ತನಕ
> ಮೂಡಲು ಮೂಡಲೆ ಪಡುವಲು ಪಡುವಲೆ ಎಂದೂ ಆಗದು ಇವುಗಳ ಎರಕ

—ಜಗದೀಶ್‌ಚಂದ್ರ ಬೋಸ್ 1858–1937 ಪ್ರಥಮ ಶ್ರೇಣಿಯ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿ ರಂಗ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ (1895) ಮೊದಲ ಹೊಡೆತ ಕೆಡೆದಂತಾಯಿತು.

ಎಲ್ಲ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಕಥನಗಳಂತೆ ಇದರಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಒಂದಿಷ್ಟು ಸತ್ಯಾಂಶ ಹುದುಗಿತ್ತು. ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ವಿದ್ವಾಂಸರು ನಮ್ಮ ಪ್ರಾಚೀನ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಕುಶಲಕಲೆಗಳನ್ನು ಅಲಕ್ಷಿಸಿ ಸಂಸ್ಕೃತವೊಂದರಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಪೂರ್ಣ ಮಗ್ನರಾದುದರ ಫಲವಿದು. ತರ್ಕಾತೀತ ವಿಹಾರಗಳ ಮತ್ತು ಅನುಭಾವಾತ್ಮಕ ಚಿಂತನೆಗಳ ಬಗೆಗೆ ಪೌರಸ್ತ್ಯರಿಗಿದ್ದ ವಿಶೇಷ ಒಲವನ್ನು ಆ ವಿದ್ವಾಂಸರು ಅಂಗೀಕರಿಸಿದ್ದರು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಮೆಚ್ಚಿಯೂ ಇದ್ದರು. ಪ್ರಗಲ್ಭ ಆಧ್ಯಾತ್ಮಿಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯನ್ನೂ ಅನುಭಾವಾತ್ಮಕ ಅಂತರ್ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿದ್ದ ಸಂಸ್ಕೃತ ಸಾಹಿತ್ಯದ ಮತಧಾರ್ಮಿಕ ಮತ್ತು ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿಚಾರಗಳಿಂದ ಅವರು ಪ್ರಭಾವಿತರಾಗಿದ್ದರು, ನಿಜ. ಆದರೆ ನಿಸ್ಪೃಷ್ಟ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಪೌರಸ್ತ್ಯರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಒಲವೂ ಇರಲಾರದೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದ್ದರು.

ಎಂದೇ ಪೂರ್ವ ಮತ್ತು ಪಶ್ಚಿಮ ಎಲ್ಲಾದರೂ ಸಂಗಮಿಸುವ ಯೋಗ ಕೂಡಿಬಂದದ್ದಾದರೆ ಆ ಸಂಧಿಸ್ಥಾನ ಪ್ರಾಯಶಃ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗ ಮಂದಿರವಾಗದು, ಅಥವಾ ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯಂಥ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವೇದಿಕೆಯೂ ಆಗದೆಂಬುದಾಗಿ

---

*ಅನುವಾದ: ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾವ್

ತೀರ್ಪು ನೀಡಿದರೆ ಅದು ಸಹಜವೆನಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಇಂತಿದ್ದಾಗ್ಯೂ, ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಕೆಲವು ಘಟಾನುಘಟಕರಾಗಿದ್ದ ಲಾರ್ಡ್ ರ್ಯಾಲೀ ಮತ್ತು ಕೆಲ್ವಿನ್ ಇವರಂಥವರು ತಮ್ಮ ನಡುವೆಯೇ ಬೋಸ್ ಹೂಡಿದ ಹಠಾತ್ 'ಆಕ್ರಮಣ'ವನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬಂದಾಗ ಇವರ ಪ್ರಖರ ಪ್ರತಿಭೆಯನ್ನು ತತ್‌ಕ್ಷಣವೇ ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡದ್ದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಲಯದ ಮಟ್ಟಿಗಾದರೂ ಕಿಪ್ಲಿಂಗನ ಕವಿಸಹಜ ನಿಗಮನ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪೂರ್ವಾರ್ಧವನ್ನು ತಿರಸ್ಕರಿಸಿಯೂ ಉತ್ತರಾರ್ಧವನ್ನು ಮಾತ್ರ—

> ಆದರೆ ಇಲ್ಲವು ಹುಟ್ಟು, ಇಲ್ಲವು ಗಡಿ ತಳಿ, ಇಲ್ಲವು ಮೂಡಲು ಪಡುವಲು
> ಬಲಿಷ್ಠರಿಬ್ಬರು ಧರಾತಳದ ಕೊನೆಗಳಿಂದ ಬಂದು ಮುಖಾಮುಖಿ ನಿಲ್ಲಲು

—ಸಕಾರಣವಾಗಿಯೇ ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಿತು.

ಹರ್ಟ್ಸ್ ಆದಾಗ ತಾನೇ ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿ ಅನಾವರಣಗೊಳಿಸಿದ್ದ ಕನ್ನೆನೆಲದಲ್ಲಿ ಬೋಸ್ ಕಲ್ಕತ್ತದ ಪ್ರೆಸಿಡೆನ್ಸಿ ಕಾಲೇಜಿನ ಒಣ ಬೆಂಗಾಡಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿದ್ದೂ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಕೆಲವು ನವುರು ಚಿತ್ತಾರಗಳು ಅರಳುವಂತೆ ಮಾಡಿದ ಸಮರ್ಥ—ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಕರ್ಮಕುಶಲಿ—ಆಗಿದ್ದುದರಿಂದ ಒಂದೇ ನೆಗೆತದಲ್ಲಿ ರ್ಯಾಲೀ ಮತ್ತು ಕೆಲ್ವಿನ್ ಅವರ ಸಮಭುಜರಾಗಿ ನಿಲ್ಲಬಲ್ಲ ತ್ರಾಣ ಗಳಿಸಿದರು. ಆ ದಿನಗಳಂದು ಈ ಪ್ರಾಂತ ಅದೆಂಥ ಅಪರಿಚಿತ ಗೊಂಡಾರಣ್ಯವಾಗಿತ್ತೆಂದರೆ ಸಾಕ್ಷಾತ್ ಹರ್ಟ್ಸ್ ಮಹಾಶಯನೇ, ತನ್ನ ಗುರು ಹೇಲ್ಮ್‌ಹೋಲ್ಟ್ಸ್ ಸರ್ವಸಹಾಯದ ಭರವಸೆ ನೀಡಿದ್ದರೂ—ಬರ್ಲಿನ್ ಅಕಾಡೆಮಿ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸಸ್ ಘೋಷಿಸಿದ್ದ ಬಹುಮಾನದ ಆಮಿಷವನ್ನು ಮರೆತರೂ—ಅದರ ಮೇಲೆ ಹೆಜ್ಜೆ ಇಡಲು ಹಿಂಜರಿದಿದ್ದ.

ಅಂದಿನಿಂದೀಚೆಗೆ ಈ ಗೊಂಡಾರಣ್ಯ ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಷ್ಕಾರವಾಗಿ ಮೋಜಣಿ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟು ಇಂದು ಒಂದು ಮಾಮೂಲಿ ವಸ್ತುವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸುವಂತಾಗಿರಬೇಕಾದರೆ ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಯಂತ್ರ ಹರ್ಟ್ಸ್ ಮತ್ತು ಬೋಸ್ ಅವರಂಥ ದೈತ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಹೆಗಲ ಮೇಲೆ ಸವಾರಿ ಮಾಡುತ್ತಿರುವುದೇ ಅದರ ಕಾರಣ. ಆಧುನಿಕ ರೇಡಿಯೊ ಪ್ರಸಾರಕೇಂದ್ರಗಳೂ ನಮ್ಮ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ರೇಡಿಯೋಗಳೂ ಏನು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುತ್ತಿವೆಯೋ ಅದನ್ನೇ ಈ ಮಹಾಶಯರು, ಅಂಕುರರೂಪದಲ್ಲಿಯೇ ಇರಬಹುದು, ಅಂದು ಮಾಡಿ ತೋರಿಸಿದ್ದರು. ಏಕೆಂದರೆ ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ನಡುವಿನ ಗಾಢ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಇಪ್ಪತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್ ಶುದ್ಧ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕಾಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕಣಿನುಡಿದುದನ್ನು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ಪ್ರಮಾಣಿಸಲು ಹರ್ಟ್ಸ್ ಮತ್ತು ಬೋಸ್ ಉಪಜ್ಞಿಸಿದ ಆರಂಭ ರೂಪದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಾಧನಗಳಿಂದಲೇ ಆಧುನಿಕ ರೇಡಿಯೋ ಪ್ರಸಾರವೂ ಇದು ನಿಬಂಧಿಸುವ ಸಮಸ್ತವೂ ವಿಕಸಿಸಿರುವುದಾಗಿದೆ.

ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್–ಕೆಪ್ಲರ್ ಇವರುಗಳ ಖಗೋಳೀಯ ಬಲವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಮೋ

ತ್ತುಂಗ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯೇ ನ್ಯೂಟನ್ನನ ಚಲನ ಮತ್ತು ಗುರುತ್ವನಿಯಮಗಳು. ನಿಜಕ್ಕೂ ಈ ಮಹಾಸಿದ್ಧಿಯೇ ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್ಲನಿಗೆ ಪ್ರಕಾಶೀಯ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಇದೇ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಮುನ್ನುಡಿಯಲು ಇದ್ದ ಆಧಾರ. ಬೆಳಕೆಂಬುದು ದ್ರವ್ಯಾತ್ಮಕ ಕಾಯಗಳ ನಡುವೆ ನಡೆಯುವ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರೇರಣೆ ಮಾತ್ರವೆಂಬುದಾಗಿ ಭಾವಿಸುತ್ತ ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್ ತಾನು ರೂಪಿಸಿದ್ದ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಚೌಕಟ್ಟಿನೊಳಗೆ ಪ್ರಕಾಶೀಯ ವರ್ತನೆಗೆ ಸರಳ ವಿವರಣೆ ನೀಡಿದ. ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತ ನ್ಯೂಟೋನಿಯನ್ ಬಲವಿಜ್ಞಾನದ ತಾರ್ಕಿಕ ವಿಸ್ತರಣೆ. ಆದರೆ ನ್ಯೂಟನ್ನನ ಗುರುತ್ವನಿಯಮ ಆವಾಹಿಸಿದ್ದ 'ದೂರವೊಂದರಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯೆ' ಎಂಬುದರೊಳಗೆ ಹುದುಗಿದ್ದ ಗೋಪ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಲು ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್ ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಒಂದು ನವೀನತೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು.

ದ್ರವ್ಯಾತ್ಮಕ ಕಾಯಗಳೆರಡು ಆಕಾಶದ ಶೂನ್ಯದ ನೇರ ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಿಸುವುದೇಕೆ ಎಂಬುದು ಸ್ವತಃ ನ್ಯೂಟನ್ನನಿಗೇ ಒಗಟಾಗಿತ್ತು. ವಿದ್ಯುದ್ಗತಿವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಅದರ ಪ್ರಾರಂಭದ ದಶೆಯಲ್ಲಿ, ನ್ಯೂಟನ್ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಸದೃಶವಾಗಿ, ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳ ನಡುವಿನ ಆಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು (ವಿಕರ್ಷಣೆ) ಅವಲಂಬಿಸಿದ್ದುದರಿಂದ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹಜವಾಗಿ ಅದೇ ಗೋಪ್ಯ ಅಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆರೆತುಕೊಂಡಿತ್ತು. ಗೋಪ್ಯ 'ದೂರವೊಂದರಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯೆ' ಎಂಬ ಭಾವನೆಗೆ ಬದಲಾಗಿ 'ಸ್ಪರ್ಶದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯೆ' ಎಂಬುದನ್ನು ಆದೇಶಿಸಿ ಇದರ ಪರಿಣಾಮವೇ ವಿಶ್ವಾದ್ಯಂತ ಪ್ರಸರಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಈಥರ್ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿಯ ಪ್ರತಿಬಲ ಮತ್ತು ವಿಕೃತಿ ಎಂಬುದಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದು ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್ ಇಟ್ಟ ದೈತ್ಯದಾಪು. ಈಥರಿನ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡವ್ಯಾಪಿ ಮಹಾರ್ಣವ ಸಮುದ್ರಸಾಗರಗಳ ಜಲರಾಶಿಯಂತೆ ವಿಭಿನ್ನ ಅಲೆಯುದ್ದಗಳ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಒಯ್ಯಬಲ್ಲದೆಂದು ಆತ ತೋರಿಸಿದ.

ಭೂಮಿಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಜಲರಾಶಿಯ ಅವಧಿಯುತ ಏಳುಬೀಳುಗಳ ಪ್ರಕಟಿತ ರೂಪವೇ ಕಡಲಲೆಗಳೆಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ವಸ್ತುತಃ ಇದು ಕಡಲ ಜಲ ಪರ್ಯಾಯಕವಾಗಿ ತನ್ನ ವಿಭವಶಕ್ತಿಯನ್ನೂ ಚಲನಶಕ್ತಿಯನ್ನೂ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ತಾಳಗತಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗುತ್ತದೆ. 'ಈಥರ್' ತರಂಗಗಳು ಕೂಡ ಇದಕ್ಕೆ ಸದೃಶವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುವುವೆಂದು ಪರಿಭಾವಿಸಿದ ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್ ಇವು ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ಬಲಗಳ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಅವಧಿಯುತ ಪರ್ಯಾಯಕಗಳ ಫಲವೆಂದು ವಿವರಿಸಿದ.

ತರುವಾಯದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಮೈಕಲ್ಸನ್, ಮಾರ್ಲಿ, ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್, ಪ್ಲ್ಯಾಂಕ್ ಮತ್ತು ಇತರರು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ನೀಡಿ ದಿಡ್ಡಿಕದ ತೆರೆದು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಮೇಲೆ ಪ್ರವಹಿಸಬಿಟ್ಟ ಸಂಕ್ಷೋಭೆಯಲ್ಲಿ ಈಥರ್ ಭಾವನೆ ಕೊಚ್ಚಿಯೇ ಹೋಯಿತು, ನಿಜ. ಆದರೆ ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್ಲನ ಪ್ರಧಾನ ಫಲಿತಾಂಶದ ಹೂರಣ

ಇಂದಿಗೂ ಸಾಟಿಯಿಲ್ಲದ ವೈಭವದಿಂದ ವಿಜೃಂಭಿಸುತ್ತಿದೆ : ವಿಕಿರಣ ಪ್ರಕಾಶವೆಂಬುದು (ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನಂಥ ಯಾವುದೇ ನೈಸರ್ಗಿಕ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ನೇರಿಳೆಯಿಂದ ಕೆಂಪಿನವರೆಗಿನ ಬಣ್ಣಗಳ ಪುಟ್ಟ ಪಟ್ಟಿ) ಚಾಕ್ಷುಷ ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಯುದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಗಿಡ್ಡ ಅಲೆಯುದ್ದಗಳಿರುವ, ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ದೃಗ್ಗೋಚರ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗಿಂತ ಬಲು ದೂರಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ತರಂಗಗಳ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹ್ರಸ್ವಾಂಶ ಮಾತ್ರ ಎನ್ನುವ ವಿವರಣೆ. ಇದು ದೃಗ್ಗೋಚರ ರೋಹಿತದ ಒಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು (ರಕ್ತವರ್ಣ) ಬೆಳಕಿನಿಂದ ತೊಡಗಿ ಅಧೋರಕ್ತದ— 'ಅತಿರಕ್ತ' ಎಂಬುದು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪದ—ಮೂಲಕ ಸಾವಿರಾರು ಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಿರುವ ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ದಾಪುಗಾಲಿಟ್ಟರೆ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ (ನೇರಿಳೆ) ಅಧಿನೇರಿಳೆಯ—'ಅತಿನೇರಿಳೆ' ಎಂಬುದು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪದ—ಮೂಲಕ ಎಕ್ಸ್- ಮತ್ತು ಗ್ಯಾಮ-ಕಿರಣಗಳಿಗೆ (ಇವು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲವು) ಪುಟ್ಟ ಚಟುಲ ಹೆಜ್ಜೆ ಇಡುವುದು.

ಈ ಅಧಿ ಮತ್ತು ಅಧೋ-ದೃಗ್ಗೋಚರ (ಉಭಯತ್ರ ಅತಿದೃಗ್ಗೋಚರ) ಕಿರಣಗಳ ಬೆಂಬತ್ತಲು ನಮ್ಮಲ್ಲಿರಬೇಕಾದ ಸಾಧನವೇನು ? ಅದು ಇಂದ್ರಿಯಾತೀತ ಗ್ರಹಣಸಾಮರ್ಥ್ಯವಂತೂ ಅಲ್ಲ. ಬದಲು, ನಮ್ಮಲ್ಲೇ ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿರುವ ಸಂವೇದನೆಗಳಿಂದ ಅಧಿಕತರ ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡೆಯಬಲ್ಲ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ. ಇದನ್ನು ಮೈಗೂಡಿಸಿಕೊಂಡಾಗ ನಾವು ಕಣ್ಣುಗಳ ಮೂಲಕ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ನಮ್ಮೆಲ್ಲ ಇಂದ್ರಿಯಗಳ ಮೂಲಕವೂ ನೋಡಲು ಕಲಿಯುವೆವು—ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ನೀಶೆಯ ಜರಾತುಷ್ಟ್ರ ತನ್ನ ಶ್ರೋತೃಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳ ಮೂಲಕ ಕೇಳಲು ಬೋಧಿಸಿದುದಕ್ಕೆ ಸಂವಾದಿಯಾಗಿ.

ಹರ್ಟ್ಸ್ ಮತ್ತು ಬೋಸ್ ತಮ್ಮ ಅದ್ಭುತ ಯಂತ್ರದಿಂದ ನಮಗೆ ಕಲಿಸಿದ್ದಾದರೂ ಇದನ್ನೇ. ಇವರಂಥ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳನ್ನು ನೀಶೆ, ಒರಟು ಕೆಲಸವೆಸಗುವುದೊಂದೇ ಕಸಬಾಗಿರುವ "ಯಂತ್ರ ದಾಸರ ತಿಣಿಕಿ ದುಡಿಯುವ ದಂಡು" ಎಂಬ ತಿರಸ್ಕಾರದ ಬಿರುನುಡಿಗಳಿಂದ ತಳ್ಳಿಹಾಕಿದುದನ್ನು ನಾವು ಲೆಕ್ಕಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಪರಿಷ್ಕೃತ ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಊಹನೆ ಅಲ್ಲ, 'ಒರಟು' ಮತ್ತು 'ತಿಣುಕು' ಆದರೆ ಸ್ಫೂರ್ತಿಮಂತ ಕಾಯಕವೇ ಬೋಸರಿಗೆ ಫಲದಾಯಕವಾದುದಾಗಿತ್ತು. ವಿನೂತನ ಉಪಕರಣಗಳ ವ್ಯಾಪಕ ಸೃಷ್ಟಿ ಇವರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾದುದು ಈ ಕಾರಣದಿಂದ. ಹರ್ಟ್ಸ್ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಉಪಕರಣಗಳು ದೀರ್ಘ ರೇಡಿಯೊತರಂಗಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬಲ್ಲವಾಗಿದ್ದರೆ ಬೋಸ್ ನಿರ್ಮಿಸಿದವು ಸಾಕಷ್ಟು ಹ್ರಸ್ವವಿಕಿರಣವನ್ನು ಆಲೇಖಿಸಬಲ್ಲವಾಗಿದ್ದುವು. ಹೀಗೆ ಹರ್ಟ್ಸ್ ತತ್ಪೂರ್ವ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಗುಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಮಾಡಿದ್ದ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಬೋಸ್ ಅದರಲ್ಲಿ ಕೊರತೆಯಾಗಿದ್ದ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಮುನ್ನಡೆಸಿದರು. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಹ್ರಸ್ವ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ತರಂಗಗಳ

ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಬೆಳಕಿನ ದೂಲದಂತೆಯೇ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ, ಇವೆರಡಕ್ಕೂ ಪ್ರತಿಫಲನ ಮತ್ತು ವಕ್ರೀಭವನ ಗುಣಗಳಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಬೋಸ್ ಪ್ರತಿಪಡಿಸಿದರು. ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳೊಡನೆ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ತರಂಗಗಳಿಗಿರುವ ತಾದ್ರೂಪ್ಯವನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ ತೋರಿಸಲು ಇವರು ಈ ತರಂಗಗಳ 'ಧ್ರುವೀಕರಣ'ವನ್ನು ಕೂಡ ಸಾಧಿಸಬಲ್ಲವರಾಗಿದ್ದರು.

ಸಾಧಾರಣ ಅಥವಾ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಬೆಳಕಿಗೆ ತನ್ನ ಧ್ರುವೀಕರಣ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಪ್ರಕಟಪಡಿಸುವಂತೆ ವಿಧಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾದರೂ ಅದರ ಇತರ ಹಲವು ಲಕ್ಷಣಗಳಾದ ದಿಶೆ, ತೀವ್ರತೆ, ಬಣ್ಣ ಮುಂತಾದವಂತಲ್ಲದೆ ಈ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಕಣ್ಣು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲಾರದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಟೂರ್ಮಲೀನಿನಂಥ ಒಂದು ಹರಳಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಬಂದು ಗಾಜಿನ ಅಥವಾ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಕೋನದಲ್ಲಿ ಪತನವಾಗುವ ಬೆಳಕನ್ನು ಅದು ಪ್ರತಿಫಲಿಸದೇ ಇರಬಹುದು. ಈ ತೆರನಾದ ಬೆಳಕು 'ಧ್ರುವೀಕೃತ'ವಾಗಿದೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಇದರ ಅರ್ಥವಿಷ್ಟು: ಬೆಳಕಿನ ತೀವ್ರತೆ ಎಂಬುದು ಅಂತರ್ಗತ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ಬಲಗಳ ತೀವ್ರತೆಯ ಅವಧಿಯುತ ಆಂದೋಳನಗಳ ಪ್ರಕಟಿತ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು; ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಧಾರಣ ಅಥವಾ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿನ್ಯಾಸಪ್ರರೂಪವಿರುವುದಿಲ್ಲ; ಬೆಳಕನ್ನು 'ಧ್ರುವೀಕರಿಸಿ'ದಾಗ, ಅಂದರೆ ಹರಳಿನ ದ್ರವ್ಯಮಾಧ್ಯಮದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ, ಅಂತರ್ಗತಾಂದೋಳನಗಳು ಕವಾಯತಿ ಶಿಸ್ತಿಗೆ ಒಳಪಟ್ಟು ತೀವ್ರತೆಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿನ್ಯಾಸಪ್ರರೂಪ ಒದಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕಿನ ದೂಲದ ಮೇಲೆ ಟೂರ್ಮಲೀನ್ ಏನನ್ನು ವಿಧಿಸುವುದೋ ತದ್ವತ್ತಾಗಿ ಅದನ್ನೇ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ತರಂಗಗಳ ಮೇಲೆ ವಿಧಿಸಬಲ್ಲ ನೆಮಲೈಟ್ ಎಂಬ ವಿಶಿಷ್ಟ ಹರಳನ್ನು ಬೋಸ್ ಗುರುತಿಸಿದರು. ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ತರಂಗಗಳ ಚಾಕ್ಷುಷ ಅಥವಾ ದೃಗ್ಗೋಚರ ರೂಪದಲ್ಲಿ ರೇಡಿಯೊ ಮುಂತಾದ ದೀರ್ಘ ತರಂಗಗಳು ಕೆಂಪು ಕೊನೆಯಿಂದ ಆಚೆಗೂ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣ ಮುಂತಾದ ಹ್ರಸ್ವತರಂಗಗಳು ನೇರಿಳೆ ಕೊನೆಯಿಂದ ಆಚೆಗೂ ಇವೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಮತ್ತು ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲಗಳ ಅಂತಸ್ಥ ಏಕತೆಯನ್ನು ರುಜುವಾತಿಸಲು, ಅಚ್ಚರಿ ತರಿಸುವಷ್ಟು ಸರಳವೂ ಬೆರಗು ಬರಿಸುವಷ್ಟು ವಿನೂತನವೂ ಆದ ಉಪಕರಣಗಳ ವಿಸ್ತಾರವೈವಿಧ್ಯವನ್ನು ಉಪಜ್ಞಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಬೋಸ್ ನಮಗೆ, ಅವರ ವಿನೀತನುಡಿಗಳಲ್ಲಿ "ಕಾಣದ ಬೆಳಕಿನ ಮಿನುಗು ನೋಟದ ತುಣುಕುಗಳನ್ನು" ಒದಗಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆ ಮೊದಲೇ ಜಲಾಂತರ್ಗಾಮಿ ಹೊರಜಿ, ದೂರಲೇಖ ಮತ್ತು ದೂರವಾಣಿ ಇವುಗಳ ಉಪಜ್ಞೆ ಆಗಿದ್ದು ಅದು ಸಂಪರ್ಕವಲಯದಲ್ಲಿ ನವಕ್ರಾಂತಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿತ್ತು. ಈ ಸಂಪರ್ಕ ಕ್ರಾಂತಿ ಬೋಸರ ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಪೂರ್ತಿ ಹೊಸತಾಗಿತ್ತು. ಇದಕ್ಕೆ ನೂತನಾಯಾಮ ನೀಡಿ ಇದನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತಿದ್ದು ಇವರ ಕೊಡುಗೆಯಿಂದ ಗಳಿಕೆಯಾದ ಲಾಭ. ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ತರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ತಾವು ಮಾಡಿದ್ದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ನಿಸ್ತಂತು ದೂರಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಒದಗಬಹುದಾದ ಅನ್ವಯ ಸಾಧ್ಯತೆ

ಗಳನ್ನು, ಲಾಡ್ಜ್ ಮತ್ತು ಮಾರ್ಕೋನಿಯವರಿಗಿಂತ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ, ಬೋಸ್ ಕೂಡ ಖಚಿತವಾಗಿ ಮುಂಗಂಡಿದ್ದರು.

ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ತರಂಗಗಳ ನಿಸ್ತಂತು ಪ್ರೇಷಣೆಗೆ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ನಿದರ್ಶನವನ್ನು ಬೋಸ್ 1895ರಷ್ಟು ಹಿಂದೆಯೇ ಕಲ್ಕತ್ತದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಭಾಷಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದ್ದರು. ಭಾಷಣಾಂಗಣದಲ್ಲಿಟ್ಟಿದ್ದ ವಿಕಿರಕ ಪ್ರೇಷಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ತರಂಗಗಳಿಂದ ತಕ್ಕಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು 75 ಅಡಿ ದೂರದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟಿದ್ದ ಅಭಿಗ್ರಾಹಕ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಕರೆಗಂಟೆ ಬಾರಿಸುವುದರಲ್ಲಿಯೂ ಪಿಸ್ತೂಲು ಹೊಟ್ಟಿಸುವುದರಲ್ಲಿಯೂ ಯಶಸ್ವಿಯಾಯಿತು. ನಮ್ಮನ್ನು ಮೂಕ ವಿಸ್ಮಿತರಾಗಿಸುವ ಈ ಪರಮಾದ್ಭುತ ಪವಾಡವನ್ನು ತಮ್ಮ ದುರ್ಬಲ ವಿಕಿರಕದಿಂದ ಸಾಧಿಸಲು ಬೋಸ್ ಲೋಹದ ಎರಡು ವರ್ತುಳೀಯ ಫಲಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದರು: ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನೂ 20 ಅಡಿ ಎತ್ತರ ಕಂಬದ ತುದಿಗೆ ಲಗತ್ತಿಸಿ ಮೊದಲನೆಯದನ್ನು ವಿಕಿರಕಕ್ಕೂ ಎರಡನೆಯದನ್ನು ಅಭಿಗ್ರಾಹಕಕ್ಕೂ ಜೋಡಿಸಿದ್ದರು. ಅವರ ಈ ಯೋಜನೆ ಆಧುನಿಕ ದೂರಲೇಖನದ ಮಹೋನ್ನತ ಗ್ರಾಹಕತಂತುಗಳ ಪೂರ್ವಭಾವಿ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯಂತಿತ್ತು.

ಈ ರಚನೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯಶೀಲವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಸಫಲರಾದ ಬೋಸ್ ಗತವೈಭವಾವಲಂಬಿಯಾಗಿ ವಿರಮಿಸಲಿಲ್ಲ. ಇನ್ನಷ್ಟು ಅಧಿಕ ಅಂತರದಲ್ಲಿ—ಪ್ರೆಸಿಡೆನ್ಸಿ ಕಾಲೇಜ್ ಮತ್ತು 1 ಮೈಲು ದೂರದ ಇವರ ಮನೆ ನಡುವೆ—ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರಬಲ್ಲ ಸುಧಾರಿತಾವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಆಲೋಚಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಮಗ್ನರಾದರು. ಆದರೆ ಇದನ್ನು ಕೃತಿಗಿಳಿಸುವ ಮುನ್ನವೇ ಇವರು ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಅಸೋಸಿಯೇಷನ್ನಿನ ಲಿವರ್ಪೂಲ್ ಅಧಿವೇಶನದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ಆಹ್ವಾನಿತರಾಗಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿಗೆ ತೆರಳಬೇಕಾಯಿತು.

ಆ ಅಧಿವೇಶನವೇ ಬೋಸರಿಗೆ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಭಾಸದರ ಜೊತೆ ಒದಗಿಬಂದ ಪ್ರಥಮ ಮುಖಾಮುಖಿ. ಮೊದಲ ಸುತ್ತಿನಲ್ಲಿಯೇ ಇದು ಜಯಪ್ರದವಾಯಿತು. ತನ್ನ ಜೈತ್ರಯಾತ್ರೆಯನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಜೂಲಿಯಸ್ ಸೀಸರ್ ಘೋಷಿಸಿದ "ಬಂವೆನ್ ಸೋಳ್ಡಿನ್ ಗೆಲ್ಡಿನ್" ಎಂಬ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಸೂತ್ರನಿರೂಪಣೆಯನ್ನು 'ಮಾನವ ಮನಸ್ಸುಗಳನ್ನು ಜಯಿಸುವುದು' ಎನ್ನುವ ಒಂದು ಅಮೂರ್ತ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಎಂದಾದರೂ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದಾದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಬೋಸ್ ಲಿವರ್ಪೂಲಿನ ಸಮ್ಮೇಳನದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಮಾನಸ್ಕಂಧರ ಮೇಲೆ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ ವಿಕ್ರಮಕ್ಕಿಂತ ಯುಕ್ತತರ ನಿದರ್ಶನ ಇನ್ನೊಂದು ದೊರೆಯದು. ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ತರಂಗಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅವರು ಮಾಡಿದ್ದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ರೇಖಿಸಿದ್ದ ಸಂಶೋಧನ ಪ್ರಬಂಧ ಲಾರ್ಡ್ ಕೆಲ್ವಿನ್ನರ ಮೇಲೆ ಅದೆಂಥ ಗಾಢ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿತೆಂದರೆ ಬೋಸರನ್ನು ಇವರು ಎದೆತುಂಬಿ ಹಾಡಿ ಹೊಗಳಿದ್ದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಉಪ್ಪರಿಗೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಮಹಿಳೆಯರ ಮೊಗಸಾಲೆಗೆ ಕುಂಟುತ್ತ ನಡೆದು ಹೋಗಿ ಶ್ರೀಮತಿ ಬೋಸರಿಗೆ ಉಭಯಕರಗಳಿಂದ ಹಸ್ತಾಲಿಂಗನವಿತ್ತು

ಆಕೆಯ ಪತಿ ಗೈದಿದ್ದ ಉಜ್ಜ್ವಲ ಕೃತಿಗಾಗಿ ಅತ್ಯಂತ ಹಾರ್ದಿಕ ಅಭಿನಂದನೆಗಳನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸಿದರು ಕೂಡ," ಎಂಬುದಾಗಿ ಬೋಸರ ಜೀವನಚರಿತ್ರಕಾರ ಪ್ಯಾಟ್ರಿಕ್ ಗೆಡ್ಡೀಸ್ ಮೆಚ್ಚುನುಡಿ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ.

ಒಂದು ಯಶಸ್ಸು ಸರದಿಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ತದನುಗುಣವಾಗಿ, ಲಿವರ್‌ಪೂಲಿನಲ್ಲಿ ಲಭಿಸಿದ ಯಶಸ್ಸು ರಾಯಲ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಷನ್ನಿನ ಆಹ್ವಾನಕ್ಕೆ ಹೇತುವಾಯಿತು : ಅಲ್ಲಿ ಬೋಸ್ ಫ್ರೈಡೇ ಈವ್ನಿಂಗ್ ವೈಜ್ಞಾನಿಕೋಪ ನ್ಯಾಸಗಳ ಒಂದು ಸರಣಿಯನ್ನೇ ಬಿತ್ತರಿಸಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಇದರಿಂದ ಇಂಡಿಯಾ ಆಫೀಸ್ ಅಧಿಕಾರಿಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಇವರ ಪ್ರತಿಷ್ಠೆ ಅದೆಷ್ಟು ಉಚ್ಚಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಏರಿತು ಗೊತ್ತೇ? ಈ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸಿ ಭಾಷಣ ಮಾಡಲು ಅನುಕೂಲ ವಾಗುವಂತೆ ಒಡನೆ ಅವರು ಬೋಸರಿಗೆ ಮೂರು ತಿಂಗಳ ಕಾಲ ಹೆಚ್ಚಿನ ಎರವಲು ಸೇವಾರಜೆಯನ್ನು ಮಂಜೂರಿಸಿದರು!

ತಮ್ಮ ಸಮಸ್ತ ಸಲಕರಣೆಗಳ ಮುಕ್ತ ಪ್ರದರ್ಶನ ಸಮೇತ ಬೋಸ್ ಈ ಉಪ ನ್ಯಾಸ ಮಾಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದಾಗ ಅವರ ವಿಲಕ್ಷಣ ಋಷಿ ಸ್ವಭಾವ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿತು. ಇದು ಹಲವರಲ್ಲಿ ಆಶ್ಚರ್ಯ ಉಂಟುಮಾಡಿದರೆ ಕೆಲವರಲ್ಲಾದರೂ ನಿರಾಶೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗದಿರಲಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬ್ರಿಟನ್ನಿನ ಖ್ಯಾತ ತಾಂತ್ರಿಕ ನಿಯತಕಾಲಿಕೆ The Electric Engineer ತನ್ನ ಚಕಿತತೆಯನ್ನು "ಅದರ [ಅವರ ಸಂಜ್ಞಾಕಾರಕ ಸಾಧನದ] ರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅವರೆಂದೂ ಏನನ್ನೂ ಬಚ್ಚಿಡಲಿಲ್ಲ. ಸಮಸ್ತ ಜನಕೋಟಿಯ ಮುಂದೆ ತೆರೆದಿಟ್ಟಿದ್ದ ಪುಸ್ತಕವದಾಗಿತ್ತು. ಯಾರು ಬೇಕಾ ದರೂ ಅದನ್ನು ನಕಲು ಮಾಡಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕಾವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಯಶಃ ಧನ ಸಂಚಯನೋದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಬಳಸಬಹುದಾಗಿತ್ತು", ಎಂಬ ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತ ಪಡಿಸಿತು. ಸಾಧನದ ಮೇಲೆ ಬೋಸರಿಗಿದ್ದ ಏಕಸ್ವ ಹಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಹಣವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಉದ್ಯಮಪತಿಗಳು ಕೆಲವರೊಡ್ಡಿದ ಆರ್ಥಿಕಾಮಿಷವನ್ನು ಅವರು ನಿರಾಳವಾಗಿ ನಿರಾಕರಿಸಿದಾಗ ಅದನ್ನು 'ವ್ಯಾವಹಾರಿಕವಲ್ಲದ ಮಡೆಯತನ' ವೆಂದು ಟೀಕಿಸಿದರು. ಅವರ ಈ ವರ್ತನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಉದ್ಯಮಪತಿಗಳು ವಿಷಾದ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿ ಅಸಹಜವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ.

ಆದರೆ ಆ ಉದ್ಯಮಪತಿಗಳಿಗೆ ಮಡೆಯತನವೆಂದು ಭಾಸವಾದದ್ದು, ಬೋಸರ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ, ನಮ್ಮ ಪ್ರಾಚೀನ ವೈರಾಗ್ಯ ಶ್ರುತಿಯನ್ನು ಆರ್ವಾಚೀನ ಪೀಪಿಗೆ ಅಳವಡಿಸಲಾದ ಒಂದು ಬದಲಾವಣೆಯೇ ಹೊರತು ಬೇರೇನೂ ಅಲ್ಲ. ವೈರಾಗ್ಯ ವೆಂಬುದು ಹಿಂದಿನವರಿಗೆ ಜೀವನತ್ಯಾಗವಾಗಿತ್ತು. ಬೋಸ್ ಪಾಲಿಸಿದ ವೈರಾಗ್ಯ ವಿದಲ್ಲ, ಬದಲು, ಬದುಕಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ತರಬಹುದಾದ ಐಹಿಕ ಭೋಗಲಾಭಗಳ ಸ್ವಪ್ರೇರಿತ ತ್ಯಾಗ ಮಾತ್ರ. ಒಬ್ಬ ಏನನ್ನು ಗಳಿಸುವನೋ ಅದನ್ನು ತೊರೆಯಲೂ ಕಲಿಯದಿದ್ದರೆ ಆತ ಮಾಡುವ ತ್ಯಾಗಕ್ಕೆ ಅರ್ಥವೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಆ

ತ್ಯಾಗ ಕೇವಲ ನರಿ ಮತ್ತು ಹುಳಿ ದ್ರಾಕ್ಷಿಯ ನಿದರ್ಶನವಾದೀತೆಂದು ಅವರು ನಂಬಿದ್ದರು.

ಒಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಇಂದು ಔದ್ಯಮಿಕ ಪ್ರಪಂಚದ ಮಾಮೂಲಿ ವಿಧಿನಿಯಮ ಗಳನ್ನು ಉಲ್ಲಂಘಿಸದೆ ಎಲ್ಲಿಯ ತನಕ ತನ್ನ ಉದ್ಯಮ ಕೊಡುವ ಐಹಿಕ ಫಲವಿದೂರ ನಾಗಿರಬಲ್ಲನೆಂಬುದೊಂದು ಚರ್ಚಾಸ್ಪದ ವಿಷಯ. ಮಹಾವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾದ ಕೆಲ್ವಿನ್, ಮಾರ್ಕೋನಿ, ಎಡಿಸನ್ ಮೊದಲಾದವರು ತಮಗೆ ನ್ಯಾಯವಾಗಿ ಸಲ್ಲಬೇಕಾದ ಲಾಭ ಪಡೆಯಲು ತಮಗಿದ್ದ ಕಾನೂನುಬದ್ಧ ಹಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಕಾಯ್ದಿರಿಸಲು ಎಂದೂ ಹಿಂಜರಿ ಯಲಿಲ್ಲ. ಈ ನಿಲವನ್ನು ಒಪ್ಪದ ಬೋಸ್, ಇದು ಕೆಲವು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಕಂಡುಬರುವ 'ಅಧಃಪತನದ ಚಿಹ್ನೆಗಳು' ಎಂಬುದಾಗಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಂತಾಪ ದಿಂದಲೇ ಗಮನಿಸಿ, ತಾನು ಮಾತ್ರ ಸ್ವಂತೋಪಜ್ಞೆಗಳಿಂದ ಯಾವುದೇ ಆರ್ಥಿಕ ಸವಲತ್ತನ್ನು ಪಡೆಯಲಾರೆನೆಂಬುದಾಗಿ ಬಲು ಹಿಂದೆಯೇ ನಿರ್ಧರಿಸಿದ್ದರು. ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಅಭಿಗ್ರಹಿಸಲೋಸ್ಕರ ಇವರು ರಚಿಸಿದ್ದ ಸುಧಾರಿತ 'ಕೊಹೆರರ್' ಎಂಬ ಉಪಕರಣದ ಭವಿಷ್ಯಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ತಾವು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಅನ್ವೇಷಿಸೋಣವೆಂದು ಅಮೆರಿಕದ ಒಬ್ಬ ಸ್ನೇಹಿತ ಬೋಸರಿಗೆ ಸೂಚಿಸಿದಾಗ ಇವರದನ್ನು ನಿರ್ದಾಕ್ಷಿಣ್ಯವಾಗಿ ತಳ್ಳಿಹಾಕಿದರು. ಇದರಿಂದ ಅಸಮಾಧಾನಗೊಂಡ ಆತ ತತ್‌ಕ್ಷಣವೇ ಆ ಉಪಜ್ಞೆಗೆ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿಯೇ ಏಕಸ್ವ ಪಡೆದ. ಅದರ ಮೇಲೆ ತಮ್ಮ ಹಕ್ಕು ಗಳನ್ನು ಚಲಾಯಿಸಲೊಲ್ಲದ ಬೋಸ್ ಅದನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡರು.

ಸ್ವಂತ ಹಿತಾಸಕ್ತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬೋಸ್ ಒಂದಿಷ್ಟು ಕಾಳಜಿ ವಹಿಸಿದ್ದರೆ ಪ್ರಾಯಶಃ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೇ ಬಂಧಿತರಾಗಿ ಉಳಿದಿದ್ದು ಅವರಿಗೆ ಸಕಾರಣ ವಾಗಿ ಖ್ಯಾತಿ ತಂದುಕೊಟ್ಟ ಸುಧಾರಿತ ಕೊಹೆರರ್ ಮಾದರಿಯ ವಿನೂತನ ರಚನೆ ಗಳನ್ನು ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಜ್ಞಿಸಿರುತ್ತಿದ್ದರೆಂಬುದು ಖಾತ್ರಿ. ಏಕೆಂದರೆ ಇಂದು ರೇಡಿಯೊ ಉದ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಉಪಜ್ಞೆಗಳ ಪೈಕಿ ಹಲವು ಪ್ರಸಕ್ತ ಶತಮಾನದ ಮೊದಲ ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಮೊತ್ತಮೊದಲಿಗೆ ರೂಪುಗೊಂಡಂಥವು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಬೋಸರ ರಚನೆಗಳು ಕೆಲವಾದರೂ ಸೇರಿರುವುದು ಪ್ರಾಯಿಕವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ತಮ್ಮ ಕೃತಿಯಿಂದ ಯಾವುದೇ ಆರ್ಥಿಕ ಗಳಿಕೆಯನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷಿಸದ ಈ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಇನ್ನೂ ಅನಾವಿಷ್ಕೃತ ಹೊನ್ನ ಹೆಗ್ಗೆಗಳಿಂದ ಪರಿಪುಷ್ಟವಾಗಿದ್ದ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ತ್ಯಜಿಸಿ ಪೂರ್ತಿ ಹೊಸತೇ ಆಗಿದ್ದ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಹಾದಿ ಹೊಡೆದರು. ಅದು ಜೀವಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ, ಅಂದರೆ ಜೀವಿಯ ಭೌತವೃತ್ತಾಂತದ ಅಧ್ಯಯನ.

ಜೀವಭೌತವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಅವರು ಇಳಿದುದರಲ್ಲಿ ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವನದ ಬಗ್ಗೆ ಅವರಲ್ಲಿ ಬಲು ಹಿಂದಿನಿಂದಲೇ ರೂಢಮೂಲವಾಗಿದ್ದ ಆಸಕ್ತಿಯ ಪುನರುತ್ಥಾನವಿದು, ಅಷ್ಟೆ. ಈ ಆಸಕ್ತಿ ಅವರಿನ್ನೂ ಎಳೆ ಹೈದನಾಗಿದ್ದಾಗಲೇ ಪ್ರಕಟವಾಗಿತ್ತು. ಆಗ ಬೋಸ್ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಕೀಟಗಳನ್ನೂ ಸಂಗ್ರಹಿಸು

ತ್ತಿದ್ದರು. ಪೂರ್ವ ಬಂಗಾಳದಲ್ಲಿರುವ ಅವರ ಹುಟ್ಟುಹಳ್ಳಿ ರಾರೀಖಾಲಿನಲ್ಲಿ ತೊರೆಯೊಂದರ ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟಿದ್ದ ಸಂಕದ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತು ಹರಿಯುವ ನೀರಿನಿಂದ ಜಗುಳುವ ಮೀನುಗಳನ್ನು ಹಿಡಿಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ನೀರೊಳ್ಳೆಗಳನ್ನೇ ಹಿಡಿದಾಗ ಅವರ ಅಕ್ಕನಿಗೆ ಬಲು ಗಾಬರಿ ಆದದ್ದೂ ಇತ್ತು. ಪ್ರೌಢ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾಗಿ ಅವರು ಕಲ್ಕತ್ತದ ಸೇಂಟ್ ಕ್ಸೇವಿಯರ್ ಕಾಲೇಜನ್ನು ಸೇರಿದಾಗ ಮಿಗತೆ ಹಣವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಮುದ್ದು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ವೆಚ್ಚಿಸಿದರು. ಅವರ ಬಿಡುವೇಳೆ ಇವುಗಳ ಲಾಲನೆ ಪಾಲನೆ ಪೋಷಣೆಗಳಿಗೆಂದೇ ಮೀಸಲು.

ಪ್ರಾಣಿಜೀವನದ ಬಗ್ಗೆ ಇಷ್ಟೊಂದು ಗಾಢಪ್ರೇಮವಿದ್ದ ಅವರು ಪ್ರಾಣಿವಿಜ್ಞಾನದ ಬದಲು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಆದ್ಯತೆ ನೀಡಿ ಇದನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಂಡದ್ದು ಆಶ್ಚರ್ಯದ ಸಂಗತಿ ಎನ್ನಿಸಬಹುದು. ನಿಜಕ್ಕೂ ಆ ದಿನಗಳಂದು ಕಲ್ಕತ್ತ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿವಿಜ್ಞಾನ ಅಧ್ಯಯನವಿಷಯವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೇ ಅಗ್ರ ತಾಂಬೂಲ. ಇದರ ಕಾರಣ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಫಾದರ್ ಲಾಫೋ ಎಂಬವರ ಉಜ್ಜ್ವಲ ಭೋಧನವಿಧಾನ. ಅವರ ಪಾಠಪ್ರವಚನ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಕುಶಲತೆ ಬೋಸರ ಮೇಲೆ ಅಚ್ಚಳಿಯದ ಪ್ರಭಾವ ಒತ್ತಿದ್ದರೂ ಸ್ವಂತ ವೃತ್ತಿಯಾಗಿ ಮಾತ್ರ ವೈದ್ಯಕೀಯವನ್ನೇ ಆಯಲು ಇವರು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ್ದರು. ಜೀವಂತ ವಸ್ತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇವರಿಗಿದ್ದ ಹುಚ್ಚು ಈ ಮಟ್ಟದ್ದು.

ಲಂಡನ್ನಿನಲ್ಲಿ ಇವರು ವೈದ್ಯಕೀಯವನ್ನು ಕಲಿಯುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ದುರ್ದೈವವಶಾತ್, ಪುನರಾವರ್ತಿಸುವ ತೀವ್ರ ಜ್ವರಪೀಡೆಗಳಿಗೆ ಈಡಾಗಿ ಆ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನೇ ತೊರೆಯಬೇಕಾಯಿತು. ಹಿಂದೆಂದೋ ಇವರು ಅಸ್ಸಾಮಿಗೆ ಶಿಕಾರಿಗೆಂದು ಹೋಗಿದ್ದಾಗ ಜ್ವರದ ಸೋಂಕು ತಾಗಿತ್ತು. ಅದನ್ನೆಂದೂ ಗುಣಪಡಿಸಲಾಗಲಿಲ್ಲ. ವರ್ತಮಾನಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹಿನ್ನೋಟ ಒದಗಿಸುವ ಅನುಕೂಲ ನೆಲೆಯಿಂದ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಅದು ಕಾಳಿಮಾರಿಜ್ವರವಾಗಿರಬೇಕೆಂದು ಶಂಕಿಸಲಾಗಿದೆ. ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕಾಲೇಜಿನ ಅಂಗಛೇದನ ಕೊಠಡಿಯ ತೀಕ್ಷ್ಣ ಘಾಟುಗಳಿಂದ ಕೆಣಕಲ್ಪಟ್ಟ ಈ ಸೋಂಕು ಗಾಬರಿ ಹುಟ್ಟಿಸುವಂತೆ ಪದೇ ಪದೇ ಜ್ವರಕಾರಕವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಹೀಗಾಗಿ ವೈದ್ಯಕೀಯವನ್ನೇ ತೊರೆದು ಕೇಂಬ್ರಿಜ್ಜಿನಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಬೇಕೆಂದು ಇವರಿಗೆ ಸೂಚಿಸಲಾಯಿತು. ಭ್ರೂಣ ಮತ್ತು ಶರೀರವಿಜ್ಞಾನಗಳಿಂದ ರಸಾಯನ ಮತ್ತು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಗಳವರೆಗೆ ಹರವಿದ್ದ "ಉಪನ್ಯಾಸಗಳ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಪ್ರವಾಹ"ದಿಂದ ಹೊರಬಿದ್ದ ಇವರು ಕೊನೆಗೆ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ನೆಲೆಕಂಡರು. ಈ ಆಯ್ಕೆಯ ಮುಖ್ಯಕಾರಣ ಲಾರ್ಡ್ ರ್ಯಾಲೀಯವರ ಬೋಧನ ಕ್ರಮ. ಇದು ತತ್ಪೂರ್ವ ಲಾಫೊ ನಾಂದಿ ಹಾಕಿದ್ದ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನೋಪದೇಶಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾಯಿತು.

ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ವರ್ಷ ಪರ್ಯಂತ ಸಂಶೋಧನೆ ಎಸಗಿದ ತರುವಾಯ ಅವರು ತಮ್ಮ ಮೊದಲೊಲವಾದ ಪ್ರಾಣಿಜೀವನಕ್ಕೆ ಮರಳಬೇಕೆಂಬ ಹಿಥ

ವಿಧಿಸಿದ್ದಂತೆ ತೋರಿತು. ಜಡ ಮತ್ತು ಜೀವ ದ್ರವ್ಯಗಳ ವರ್ತನೆಗಳಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ಸಾದೃಶ್ಯವಿರುವುದನ್ನು ಅವರು ಗಮನಿಸಿದರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅವರು ರಚಿಸಿದ್ದ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಾಭಿಗ್ರಾಹಕ ಅಥವಾ 'ಕೊಹೆರರ್' ಸಾಧನದ ವರ್ತನೆ. ಕೊಹೆರರನ್ನು ಸತತವಾಗಿ ಬಳಸಿದಾಗ ಅದು 'ಆಯಾಸ' ಚಿಹ್ನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೂ ಆದರೆ ಕೊಂಚ 'ವಿಶ್ರಾಂತಿ'ಯ ಬಳಿಕ ಪೂರ್ವಸಂವೇದನಶೀಲತೆಯನ್ನು 'ಮರುಗಳಿಸು'ತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೂ ತೋರಿತು. ಈ ನಿದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ತತ್ಸದೃಶ ಇತರ ಅನೇಕ ನಿದರ್ಶನಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವ ಮತ್ತು ಜಡ ವಸ್ತುಗಳು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ ಅನುಕ್ರಿಯೆಗಳ ನಡುವಿನ ಸಾದೃಶ್ಯವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ ಬೋಸ್ ಜೀವಾಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ನಿರತರಾಗಲು ಉತ್ತೇಜಿತರಾದರು.

ಆದರೆ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಎರಡರಲ್ಲಿಯೂ ಜೈವಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನ ಅದೆಂಥ ನಿಗೂಢ ರಹಸ್ಯವೆಂದರೆ ಇದರ ಸಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ತೆಕ್ಕೆಗೊಂಡಿರುವ ಎಲ್ಲ ಗಂಟುಗಳನ್ನೂ ಬಿಡಿಸುವ ಸವಾಲನ್ನೆದುರಿಸುವಲ್ಲಿ ಭೌತ ಮತ್ತು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಿಂದ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ವರೆಗಿನ ಸಮಸ್ತ ವಿಜ್ಞಾನಗಳೂ ತಮ್ಮ ಬಲು ನಾಜೂಕು ತಂತ್ರಗಳ ಸಮೇತ ಪ್ರಕೃತ ಐದಿರುವ ಪ್ರೌಢಶಕ್ತಿ ಕೂಡ ಮೇಲೆ ಕೆಳಗೆ ನೋಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಸುಮಾರು ಅರುವತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ, ಬೋಸ್ 'ಪಕ್ಷಾಂತರಿಸಿದ' ದಿನಗಳಂದು, ಹೆಚ್ಚಿನ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಜೀವದ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಯಾವುದೊ ಒಂದು ಬಗೆಯ ದೈವ ಘಟನೆಗೆ ಶರಣುಹೋಗದೆ ವಿವರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂಬುದಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿದ್ದರು: ದೇವರು, ಅತೀತ ಪ್ರಜ್ಞೆ, ಆಗಮ್ಯ, ಪರಿಪೂರ್ಣತೆ, ಸಂಕಲ್ಪ ಅಥವಾ ತತ್ಸದೃಶ ಅನುಭಾವಾತ್ಮಕ ತತ್ತ್ವ.

ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಈ ಪ್ರಾಣಧಾರಣಚೇತನಕಾರಿ ಅನುಭಾವದತ್ತ ಅಟ್ಟಿದ ಆ ಹತಾಶಮನೋಭಾವ ನಮಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುವಂಥದು. ಏಕೆಂದರೆ ತೀರ ಆದಿಮ ಜೀವಿ ಹಾಗಿರಲಿ, ಆ ದಿನಗಳಂದು ಒಂಟಿ ಕೋಶವೊಂದರ ಸ್ವಯಂಸಂಘಟನೆಯ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಗಳು ಕೂಡ ಅವೆಷ್ಟು ಅಸಂಖ್ಯಾತವಾಗಿದ್ದುವೆಂದರೆ ಅಂತರಕೋಶೀಯ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಮಾಡಬಹುದಾಗಿದ್ದ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಯತ್ನ ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕವಾಗುತ್ತಿದ್ದುದು ಖರೆ. ಎಂದೇ ಬೋಸ್ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ತೊರೆದು ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲೋಸ್ಕರ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದತ್ತ ಹೊರಳಿದಾಗ ಇವರು ತಮ್ಮ ನೂತನ ಸಾಹಸದ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳದೆ 'ಪಕ್ಷಾಂತರಿಸಿ'ಸಿದರೆಂದು ಹಲಮಂದಿ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ಜೀವ ಹಾಗೂ ಶರೀರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹುಬ್ಬೇರಿಸಿದರು. ಇಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇವರು ಜೀವಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಗಡಿನಾಡಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ ಅನೇಕ ತೀರ್ಮಾನಗಳು ಅಸ್ಫುಟ ಮೂಲ್ಯದವಾಗಿರಬಹುದೆಂಬ ಶಂಕೆ ಮೂಡಿದುದರಲ್ಲಿ ಅಚ್ಚರಿ ಏನೂ ಇಲ್ಲ.

ಆದರೆ ಯಾವುದರಿಂದಲೂ ಎದೆಗುಂದದ ಬೋಸ್, ಮನ್ನಣೆ ಅಥವಾ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ

ದೊರೆಯಲಿ ದೊರೆಯದಿರಲಿ, ತಮ್ಮ ಬಾಳಿನ ಉಳಿಕೆ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವ್ ಮತ್ತು ಜಡ ಪ್ರಾಂತಗಳ ನಡುವಿನ ಹಳೆ ಗಡಿಗೆರೆಗಳನ್ನು ಅಳಿಸಿಹಾಕಿ ನವಸಂಪರ್ಕ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಹೆಣಗಾಡುತ್ತ, ಭೌತ ಮತ್ತು ಶರೀರ ವಿಜ್ಞಾನಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟುಹಿಡಿದು ಮುನ್ನಡೆದರು. ಹೀಗೆ ಇವರು, ಗೆಲಿಲಿಯೊ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟನ್ ಮಧ್ಯಯುಗದ ವಿಜ್ಞಾನದಿಂದ ಸರ್ವಚೇತನವಾದವನ್ನು ತಳ್ಳಿಹಾಕಿದಂದಿನಿಂದೀಚೆಗೆ, ಪ್ರಜ್ಞಾವಂತ ಬೌದ್ಧಿಕ ಜೀವನದಿಂದ ಮರೆಯಾಗಿ ಹೋಗಿದ್ದ ಪ್ರಪಂಚಚಿತ್ರದ ಬಗೆಗಿನ ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದ ಏಕತೆಯನ್ನು ಪುನಃಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರು.

ಜೀವ ಮತ್ತು ಅಜೀವ ಸ್ವಭಾವಗಳ ಏಕತೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಬೇಕೆಂಬ, ಆದರೆ ಇನ್ನೂ ಕೈಗೂಡಿರದಿದ್ದ, ಹಂಬಲ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿದಿತ್ತು. ಹಳೆಯ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿದ್ದ ಆದರೆ ಹೊಸತರಿಂದ ಮರೆಯಾಗಿದ್ದ ಹಂಬಲವಿದು. ಬೋಸರ ಜೀವಭೌತವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕೃತಿ ಬಡಿದೆಬ್ಬಿಸಿದ ಸಮಸ್ತ ವಾದವಿವಾದಗಳ ನಡುವೆಯೂ ಅವರನ್ನು ಪೋಷಿಸಿದ್ದು ಈ ಹಂಬಲವನ್ನೀಡೇರಿಸಲೇಬೇಕೆಂಬ ಪ್ರಬಲ ಪ್ರೇರಣೆ. ಕಲ್ಲಬಂಡೆ ಸಾಲು ಮತ್ತು ನೀರಬಂಡೆ ದಿಬ್ಬಗಳಿಂದ ಗರಿಕೆ ಮತ್ತು ಟಗರುಗಳ ವರೆಗೆ ಎಲ್ಲವೂ ಆಯಾಸ ಮತ್ತು ಮ್ಲಾನತೆಗಳಿಗೆ ಇಲ್ಲವೇ ತ್ರಾಣ ಪುನಸ್ಸಂಚಯನ ಮತ್ತು ಉತ್ಸಾಹಶೀಲತೆಗಳಿಗೆ ಏಕಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ಎಡೆಗೊಡುವುದನ್ನು ಕಂಡು, ಸಮಸ್ತ ದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿಯೂ ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತಿರುವ ಜೀವವನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ತಾನು ತಳೆದ ನೂತನ ದೃಷ್ಟಿ, ಹಲವಾರು ಖಂಡಗಳಾಗಿ ಒಡೆದು ಹೋಗಿದ್ದ ವಿಜ್ಞಾನಗಳನ್ನು ಒಗ್ಗೂಡಿಸಲು ಅನುವಾದೀತೆಂದು ಅವರು ಭಾವಿಸಿದ್ದರು.

ವಿವಿಧ ವಿಜ್ಞಾನಗಳನ್ನು ಕೋದು ಸೂತ್ರೀಕರಿಸಬಲ್ಲ ಅರಿಯಾಡ್ನೆಯ ದಾರ ತಮ್ಮ ಈ ಜೀವದರ್ಶನವೆಂಬುದು ಅವರ ನಂಬಿಕೆ. ಇತರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಇದು ಬರಿ ಭ್ರಾಂತಿ. ತಾವೇ ಮೋಡಿ ಮಾಡಿ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ ಪದಮೋಹಿನಿಯ ಸಂಮೋಹಕತೆಗೆ ತಾವೇ ಮರುಳಾಗಿರುವರೆಂಬುದಾಗಿ ಇವರು ಬೋಸರನ್ನು ಗೇಲಿಮಾಡಿದರು. ಮಾನವ ಮಿದುಳಿಗೂ ಗಣಕಕ್ಕೂ ಅಥವಾ ಹಕ್ಕಿಗೂ ವಿಮಾನಕ್ಕೂ ಯಾವುದೇ ವಾಸ್ತವ ಸಾದೃಶ್ಯವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಗಣಕವನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ 'ಯೋಚಿಸು' ಅಥವಾ ವಿಮಾನವನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ 'ಹಾರು' ಪದಗಳ ಬಳಕೆ ಎಷ್ಟು ಅನರ್ಥಕಾರಿಯೋ ಅಷ್ಟೇ ಅನರ್ಥಕಾರಿ ಜಡ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ 'ಆಯಾಸ', 'ನಿದ್ರೆ', 'ಉತ್ಸಾಹಶೀಲತೆ', 'ಕೆರಳಿಕೆಗೊಳ್ಳಿಕೆ' ಮುಂತಾದ ಪದಗಳ ಬಳಕೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ಬೋಸರನ್ನು ತಿರಸ್ಕರಿಸಿದರು. ಆದರೆ ಇಂಥ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಪದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ನಿದರ್ಶಿಸುತ್ತ ಮಂಡಿಸುವ ವಾದ ಶುದ್ಧಾಂಗ ಭಾಷಾವೈಜ್ಞಾನಿಕವೇ ವಿನಾ ಎಂದೂ ನವಮಾರ್ಗಾನ್ವೇಷಕವಾಗದು.

ಬೋಸರನ್ನು ಟೀಕಿಸುತ್ತಿದ್ದವರು ಬಿಂಬಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದಂಥ ಸರಳ

ಮುಗ್ಧ ವ್ಯಕ್ತಿ ಅವರೆಂದೂ ಆಗಿರಲಿಲ್ಲ. ನಿಜಕ್ಕೂ ಅವರು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದುದೇನು ಗೊತ್ತೇ? ಪ್ರಾಣಿ ವರ್ತನೆಯ ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ, ಅಷ್ಟೇಕೆ ಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡ, ಅನುಕರಿಸುವ ಸಾಹಸ. ಅವುಗಳ ತುಲನಶೀಲ ವರ್ತನೆಗಳ ನಡುವೆ ನಿದರ್ಶನಾರ್ಥ ಬೆಳಕಿಗೆ, ಬೆಂಕಿಗೆ ಅಥವಾ ಹೊಡೆತಕ್ಕೆ ಅವುಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಗಳು ನಮಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಜ್ಞಾನ ಒದಗಿಸಬಲ್ಲ ಉಜ್ಜ್ವಲ ಸಾಮ್ಯಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹು ದೆಂಬುದು ಅವರ ಆಶಯ. ಇಂದು ನರಶರೀರವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಂಕೀರ್ಣ ಗಣಕಗಳಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಸಾಮ್ಯಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುಳಿನ ಕ್ರಿಯಾವಿಧಾನದೊಂದಿಗೆ ಸಮೀಕರಿಸುತ್ತ ಇದನ್ನು ಅರಿಯಲು ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಇದೇ.

ಸಾಮ್ಯ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಬೋಸ್ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದ ಬಿತ್ತರ ಬೀಸು ಕಾಲಪಕ್ವಪೂರ್ವವಾದುದಾಗಿತ್ತು. ಅವರು ಅಷ್ಟೊಂದು ಶ್ರದ್ಧಾಸಕ್ತಿಯಿಂದ ಸಂಚಯಿಸಿದ್ದ 'ಕೈಮೇಲಿನ ನಗದ'ನ್ನು ರಾಡಿಗೆರಚುತ್ತ "ದೂರ ನಗಾರಿಯ ದಿಟ್ಟ ಬಜಾವಣೆ"ಯಿಂದಾಕರ್ಷಿತರಾದರು: ಮಧ್ಯಯುಗದಿಂದೀಚೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಳೆದು ಕೊಂಡ ಜೈವಿಕ ಏಕತೆಯನ್ನು ಅದಕ್ಕೆ, ಜೀವದ ಬಗೆಗಿನ ತಮ್ಮ ನೂತನ ದರ್ಶನದ ನೆರವಿನಿಂದ, ಮರುಗಳಿಸಿಕೊಡಲು ಮುಂದಾದರು. ಆದರೆ ಅವರು ಯೋಚಿಸಿದ್ದ ಹಂತಕ್ಕೆ ಈ ಏಕತೆಯನ್ನು ಒಯ್ಯಲು ತಕ್ಕಷ್ಟು ಸಲಕರಣೆ ಸರಂಜಾಮುಗಳು ಆಗ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಧಿಯೊಳಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಎಂದೇ ಇಂದಿಗಾದರೂ ಜೀವಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅವರ ಕೃತಿಯನ್ನು ಕುರಿತ ತೀರ್ಪು, ಬೋಸ್ ಗತಿಸಿ ಎಂಟು ವರ್ಷಗಳ ಬಳಿಕ, 1945ರಲ್ಲಿ, Encyclopaedia Britannica ಅವರ ಜೀವನವೃತ್ತಾಂತ ಬರೆಯುತ್ತ ಸಂಕ್ಷೇಪವಾಗಿ ಸೂತ್ರೀಕರಿಸಿದಂತೆ, ಸಂದಿಗ್ಧವಾಗಿಯೇ ಉಳಿದಿದೆ "ಅದು ಅವರ ಕಾಲಕ್ಕಿಂತ ಎಷ್ಟು ಮುಂದೆ ಇತ್ತೆಂದರೆ ಅದರ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಗುಣಮಾಪನೆ ಸಾಧ್ಯವೇ ಆಗಲಿಲ್ಲ."

ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಅನುಸರಿಸುವ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆಯನ್ನು ಜೀವಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಆವಾಹಿಸಿದುದು ಬೋಸರ ವಿವಾದಾತೀತ ಕೊಡುಗೆ. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನಿದ್ರೆ, ವಾಯು, ಬೆಳಕು, ಆಹಾರ, ಔಷಧಿ, ಆಯಾಸ, ಕೆರಳಿಕೆಗೊಳ್ಳಿಕೆ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅನುಕ್ರಿಯೆ ಗಳ ನಡುವೆ—ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಸಸ್ಯಗಳ ಹಾಗೂ ಲೋಹಗಳಂಥ ಅಜೈವಿಕ ಪದಾರ್ಥ ಗಳ ಅನುಕ್ರಿಯೆಗಳ ನಡುವೆ ಕೂಡ—ಪೂರ್ಣಸಮಾಂತರತೆ ಅಥವಾ ಸಾದೃಶ್ಯವಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸಾಬೀತುಗೊಳಿಸಲು ನೂತನ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ರೂಪಿ ಸಿದರು ಮತ್ತು ಹಲವಾರು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಹಾಗೂ ಸಂವೇದನಶೀಲ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಜ್ಞಿಸಿದರು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ಕೋಟಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದರಷ್ಟು ಅಲ್ಪ ಚಲನೆಯನ್ನು ಕೂಡ ಲಂಬಿಸುತ್ತ ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಲೇಖಿಸಬಲ್ಲ ಕ್ರೆಸ್ಕೊಗ್ರಾಫ್ ಎಂಬ ಅತಿ

ಸಂವೇದನಶೀಲ ಉಪಕರಣ ಅವರ ಉಪಜ್ಞೆ. ಗಾದೆ ಮಾತಾಗಿರುವ ಬಸವನ ಹುಳುವಿನ ಚಲನದರಕ್ಕಿಂತ ಎರಡು ಸಾವಿರ ಮಡಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದ್ದು ಅತ್ಯಂತ ಮಂದಗತಿಯದಾಗಿರುವ ಸಸ್ಯಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವಾಗ ಎದುರಾಗುವ ಮುಖ್ಯ ಅಡಚಣೆಯನ್ನು ಅಡ್ಡಹಾಯಲು ಅವರು ಹೀಗೆ ಹೊಸ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಇಲ್ಲಿಯ ತೊಡಕಿದು: ಸಸ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಲಂಬಿಸದೆಯೆ ಅದು ಅಳೆಯಬಲ್ಲವೊತ್ತವಾಗುವ ತನಕ ಕಾದುದಾದರೆ, ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳ್ಳದೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಕಾಲ ಒಂದೇ ಹದದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ವಿಧಿಸಲಾಗದ ಬೆಳಕು, ಬಿಸಿತನ, ಆರ್ದ್ರತೆ ಮುಂತಾದ ಬಾಹ್ಯ ಕಾರಕಗಳ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಗೋಜುಗೋಜಾಗಿ ಹೆಣೆದು ಗಂಟು ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡು ಅವನ್ನು ಪೃಥಕ್ಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಆಗದಿರಬಹುದು.

ಇತರ ಎಲ್ಲ ಕಾರಕಗಳನ್ನೂ ಸ್ಥಿರವಾಗಿಟ್ಟು ಯಾವುದೋ ಒಂದನ್ನು ಮಾತ್ರ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳ್ಳಲು ವಿಧಿಸಿ ಅದರ ತಾತ್ಕ್ಷಣಿಕ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದೊಂದೇ ಈ ಕುರುಡುಗಲ್ಲಿಯಿಂದ ಪಾರಾಗಲು ಇದ್ದ ಹಾದಿ. ಬೋಸ್ ಇದನ್ನು ಅದ್ಭುತವಾಗಿ ಜೊಟ್ಟೆಟ್ಟು ತೋರಿಸಿದರು. ಹೀಗೆ ಅವರು ಜೀವ ಭೌತವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಭೌತಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳ ಮಾಮೂಲಿ ತಂತ್ರದ—ಅಂದರೆ ಸಮಗ್ರ ಪರಿಣಾಮ ಹಲವು ಹದಿನಾರು ಕಾರಕಗಳ ಗೋಜುಗೋಜಾದ ಸಿಕ್ಕಾಗಿದ್ದರೂ ಕಾರಕಗಳನ್ನು ಒಮ್ಮೆಗೆ ಒಂದರಂತೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವ ತಂತ್ರದ—ಅಳವಡಿಕೆಯನ್ನು ಆಗಗೊಳಿಸಿದರು.

ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗೆಗಿನ ತಮ್ಮ ಭಾವನಾತ್ಮಕ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಶರೀರ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಹೊಗಿಸಲು ಬೋಸ್ ಹೇಗೆ ತಮ್ಮ ಬಾಳಿನ ಉತ್ತರಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನಶೀಲರಾಗಿದ್ದರೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಇದೊಂದು ನಿದರ್ಶನ. ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ಶಾಖೆಗಳಿಂದ ಉಗಮಿಸಿದ ಭಾವನೆಗಳ ನಡುವಿನ ಈ ತೆರನಾದ ಮಿಶ್ರತಳೀಕರಣ, ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಕಾಲ ಪಕ್ವವಾಗಿರುವಾಗ, ಬಹುತೇಕ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿರುವುದು. ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಶರೀರವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಗೊಳಿಸಲು ಶ್ರೇಷ್ಠ ಶರೀರವಿಜ್ಞಾನಿ ಗ್ಯಾಲ್ವಾನಿ ಎರಡು ಶತಕಗಳ ಹಿಂದೆ ಮಾಡಿದ ವಿಪರ್ಯಾಸ ಪ್ರಯತ್ನದೊಡನೆ ಇದಕ್ಕೆ ಉಜ್ಜ್ವಲ ಸಾಮ್ಯವಿದೆ. ಗ್ಯಾಲ್ವಾನಿ ಕೂಡ ತಾನು ಕಂಡ ಕನಸಿನಿಂದ ಅಡ್ಡಹಾದಿಗೆ ಎಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದ ಎಂಬುದನ್ನಿಲ್ಲಿ ಜ್ಞಾಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಕಬ್ಬಿಣದ ಹಳಿಗೆ ತಾಮ್ರದ ಕೊಣಿಕೆಗಳಿಂದ ತೂಗುಹಾಕಿದ್ದ ಕಪ್ಪೆಕಾಲುಗಳ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳಲ್ಲಿಯ ಸೆಡೆತವನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಿದ ಆತ 'ಪ್ರಾಣಿವಿದ್ಯುತ್ತು' ಎಂಬ ಹೊಸ ಬಗೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ತಿದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಿ ಜೀವಸ್ವಭಾವದ ವಸ್ತುವಿನ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ನಿರ್ಜೀವ ಸ್ವಭಾವದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಲು ತೊಡಗಿದ. ಸಹಜವಾಗಿ ಈ ತೆರನಾದ ಚಿಂತನೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗ ಆತನ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಹುಸಿ ಆರಂಭವನ್ನು ನೀಡಿದುವು. ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಈ ಮಿಥ್ಯಾರಂಭದಿಂದ ಪಾರುಮಾಡಿದಾತ

ಗ್ಯಾಲ್ವಾನಿಯ ದೇಶದವನೇ ಆದ, ವೋಲ್ಟಾ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ಶರೀರವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಬೋಸ್ ಕೊಟ್ಟ ಭೌತ ಒರೆತನ ಅಥವಾ ಒತ್ತನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸಬಲ್ಲ ಬೋಸರ ವೋಲ್ಟಾ ಇನ್ನೂ ಅವತರಿಸದಿರುವುದು ದುರ್ದೈವ.

ಜೀವನ ದರ್ಶನ

ಜನನ	....	30 ನವಂಬರ್ 1858
ಮರಣ	....	23 ನವಂಬರ್ 1937
ಶಿಕ್ಷಣ	...	ಬಿ.ಎ., ಕಲ್ಕತ್ತ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಡಿ.ಎಸ್‌ಸಿ., ಕೇಂಬ್ರಿಜ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ 1896
1885–1915	....	ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಕಲ್ಕತ್ತ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ
1915	....	ಎಮೆರಿಟಸ್ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಕಲ್ಕತ್ತ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ
1917–37	...	ಸ್ಥಾಪಕ–ನಿರ್ದೇಶಕ ಬೋಸ್ ರಿಸರ್ಚ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಕಲ್ಕತ್ತ
ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಫೆಲೊ 1920		
ಪ್ರಶಸ್ತಿ	...	ನೈಟ್ ಗೌರವ 1916
ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು	....	Response in the Living and Nonliving Plant Response The Motor Mechanism of Plants

ಡಾ|| ಎಸ್. ಎನ್. ಹೆಗಡೆ*

ಶ್ರೀ ಎ. ಎಸ್. ಕೆ. ವಿ. ಎಸ್. ಶರ್ಮ

ಜೀನ್ ಸಿದ್ಧಾಂತ

ನಾವುನಮ್ಮ ತಂದೆ ತಾಯಿಯರನ್ನು ಹೋಲುತ್ತೇವೆ. ಕೆಲವು ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ತಂದೆಯಂತೆ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ತಾಯಿಯಂತೆ ಇರುತ್ತೇವೆ. ಹೀಗೆ ನಾವು ಗುಣಗಳನ್ನು "ಮಾತಾ ಪಿತೃ"ಗಳಿಂದ ಪಡೆಯುವುದನ್ನು 'ಅನುವಂಶೀಯತೆ' ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಅನುವಂಶೀಯತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬಹಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಚಿಂತನೆಯನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದರು. ಅಖಿಲವೂ ಬ್ರಹ್ಮನಿರ್ಮಿತ ಎಂದು ನಂಬಿಕೆಯಿದ್ದ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೂ ಕೋಳಿ ಮೊಟ್ಟೆಯಿಂದ ಕೋಳಿಮರಿಯೂ, ಬಟಾಣಿ ಬೀಜದಿಂದ ಬಟಾಣಿಗಿಡವೂ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತಿದ್ದವೇ ವಿನಃ ಬಟಾಣಿಯಿಂದ ಕೋಳಿಮರಿಯಲ್ಲ. ವಿಶೇಷ ನಿರ್ಮಾಣವಾದ (Theory of special creation) ವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದವರಿಂದಲೂ ಇದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ ಉತ್ತರವಿರಲಿಲ್ಲ. ಕ್ರಿ.ಪೂ. ಮೂರನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ತತ್ವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಾದ ಅರಿಸ್ಟಾಟಲನು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ ಅನುವಂಶೀಯತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮೂಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದನಾದರೂ ಆತನ ಉತ್ತರವು ಸಮಂಜಸವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಇದಾದ ನಂತರ ಹಲವಾರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅನುವಂಶೀಯತೆಯ ಮರ್ಮವನ್ನು ಅರಿಯಲು ವಿವಿಧ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದರು. ರೇಡಿ, ಸ್ಪಲ್ಲಜಾನಿ, ವೀಸ್‌ಮನ್ ಮತ್ತು ಡಾರ್ವಿನ್ ತಮ್ಮದೇ ಆದ ವಾದಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರಾದರೂ ಇವರ ವಾದಗಳು ಭದ್ರವಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತಳಹದಿಯ ಮೇಲೆ ನಿಲ್ಲದ ಪೊಳ್ಳುವಾದಗಳಾಗಿದ್ದವು. ಪ್ರಸಕ್ತ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರದ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿದ್ದು, ರಾಜಕೀಯ, ಸಾಮಾಜಿಕ ಹಾಗೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕ್ರಾಂತಿಯೆಬ್ಬಿಸಿರುವ ತಳಿಶಾಸ್ತ್ರದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕಥೆ ಇಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದಿನದ್ದು. ಅತ್ಯಂತ ರೋಚಕಕಾರಿ ಕೂಡ.

---

*ಡಾ. ಎಸ್. ಎನ್. ಹೆಗಡೆ, ಅಧ್ಯಾಪಕ, ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ ಮೈಸೂರು.

ಶ್ರೀ ಎ. ಎಸ್. ಕೆ. ವಿ. ಎಸ್. ಶರ್ಮ, ಸಂಶೋಧಕ, ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು.

ಕ್ರಿ.ಶ. 1859 ನೇ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ ಡಾರ್ವಿನ್ ತನ್ನ ವಿಕಾಸವಾದದಿಂದ ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಕ್ರಾಂತಿಯ ಅಲೆಗಳನ್ನೆಬ್ಬಿಸಿದ. ಅದುವರೆಗಿನ ನಂಬಿಕೆಯನ್ನೆಲ್ಲಾ ಬುಡಮೇಲು ಮಾಡುವಂತೆ ಈತ ಮಾನವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲ ಎಂದು ಸಾರಿದ. ಇತರೇ ಜೀವಿಗಳಂತೆ ಮಾನವನೂ ಕೂಡ ಪ್ರಕೃತಿ ಪೋಷಿಸಿ ಬೆಳೆಸಿದ ಭಿನ್ನ ಜೀವಿ ಎಂದ. ಆಗ ಡಾರ್ವಿನ್ನನ ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಗಮನವೆಲ್ಲಾ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತಗೊಂಡವು. ಅನುವಂಶೀಯತೆಯ ರಹಸ್ಯಗಳನ್ನು ಅರಿಯುವ ಕುತೂಹಲ ಕಡಿಮೆಯಾಯಿತು. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ 1866 ರಲ್ಲಿ, ಯೋಹಾನ್ ಗ್ರೆಗರ್ ಮೆಂಡಲ್ ಎಂಬ ಪಾದ್ರಿಯಿಂದ ಅನುವಂಶೀಯ ನಿಯಮಗಳು ಮೊತ್ತ ಮೊದಲಾಗಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲ್ಪಟ್ಟವು. ಡಾರ್ವಿನ್ನನ ವಿಕಾಸವಾದದ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ಸಮ್ಮೋಹಿತರಾಗಿದ್ದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಮೆಂಡೆಲನ ಪ್ರಯೋಗ ಹಾಗೂ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಚಿಂತಿಸುವಷ್ಟು ತಾಳ್ಮೆ ಇರಲಿಲ್ಲ.

ಈ ಗ್ರೆಗರ್ ಮೆಂಡಲ್ ಆಸ್ಟ್ರಿಯದ ಬಡ ರೈತ ಕುಟುಂಬವೊಂದರಲ್ಲಿ ಕ್ರಿ.ಶ. 1822 ರಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾಗಿದ್ದಾಗ ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಆಸಕ್ತಿ ಇದ್ದರೂ ತೀವ್ರ ಬಡತನದ ಕಾರಣವಾಗಿ ಓದಿನತ್ತ ಪೂರ್ಣಗಮನ ಹರಿಸಲು ಅವನಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರಿಂದಾಗಿ 1843 ರಲ್ಲಿ ಈಗಿನ ಜೆಕೊಸ್ಲೊವಾಕಿಯಾದ ಬ್ರೂನೋ ನಗರದ ಇಗರ್ಜಿಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಪಾದ್ರಿಯಾಗಿ ಸೇರಿದ. 1851 ರಲ್ಲಿ ಈತನನ್ನು ಪ್ರಕೃತಿವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ವಿಯನ್ನಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಲಾಯಿತು. ಅಲ್ಲಿ ಈತ ಪ್ರಕೃತಿ ವಿಜ್ಞಾನದೊಂದಿಗೆ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗೂ ಗಣಿತಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಿ ಪುನಃ ಬ್ರೂನೋಗೆ ಬಂದು ಇಗರ್ಜಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಶಾಲೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನಾದ. ಹೀಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪಾಠ ಹೇಳುತ್ತಿರುವಾಗ ಬಿಡುವಿನ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬಟಾಣಿಗಿಡದ ಹಲವಾರು ವಿಧಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಒಂದರೊಡನೊಂದರಂತೆ ಸಂಕರಗೊಳಿಸಿ, ಇಗರ್ಜಿಯ ಕೈ ತೋಟದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಹಲವಾರು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ. 1866 ರಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಬಂದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ ತಾನು ವಿಯನ್ನಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಕಲಿತ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿ ಅನುವಂಶೀಯ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಸಾರವನ್ನು ಬ್ರೂನೋದ ಪ್ರಕೃತಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಂಘದ ಸಭೆಯಲ್ಲಿ ಓದಿದ. ದುರದೃಷ್ಟವಶಾತ್ ಆತನ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಯಾರೂ ಚರ್ಚಿಸಲಿಲ್ಲ. ಅಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕೃತಿವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಈಗಿನಂತೆ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರದಿಂದಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಸಂಖ್ಯಾಶಾಸ್ತ್ರದಿಂದಾಗಲೀ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು ಮೂರ್ಖತನದ ಪರಮಾವಧಿ ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಹೀಗೆ ಮೆಂಡೆಲನ ಮೂಲಕ ಪ್ರಕೃತಿಶಾಸ್ತ್ರ ಅಥವಾ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದೊಡನೆ ಗಣಿತ ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯಾಶಾಸ್ತ್ರದ ಮಿಲನವಾಯಿತು. ಅನಂತರ

ಮೆಂಡೆಲನು ವಿಚಲಿತನಾಗದೇ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಿದರೂ, 1884 ರಲ್ಲಿ ರೋಗಾಧೀನನಾಗಿ ಮರಣಹೊಂದಿದ.

ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ಅಂತ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಬದಲಾಗುತ್ತ ಬಂದಿತ್ತು. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಡಾರ್ವಿನ್ನನ ವಿಕಾಸವಾದಕ್ಕೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಪುಷ್ಟಿ ದೊರೆಯುವುದೇನೋ ಎಂಬ ಆಸೆಯಿಂದ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸತೊಡಗಿದರು. ಕ್ರಿ.ಶ. 1900 ನೇ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಲೆಂಡಿನ ಹ್ಯೂಗೋ ಡಿ ವ್ರೈಸ್, ಜರ್ಮನಿಯ ಕೊರೆನ್ಸ್ ಹಾಗೂ ಆಸ್ಟ್ರಿಯದ ಶೆರ್ಮಾಕ್ ಎಂಬ ಮೂವರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವಾಗ ಮೆಂಡಲನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿನ ಸತ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಇವರು ತಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸುವುದರೊಂದಿಗೆ ಮೆಂಡೆಲನ ಅನುವಂಶೀಯ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಪುನರ್‌ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದರು. ಅಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಡಾರ್ವಿನನ ವಾದದ ಬಗ್ಗೆ ತಮಗಿದ್ದ ಕುರುಡು ನಂಬಿಕೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಮೆಂಡೆಲನ ನಿಯಮಗಳ ಪರಧಿಯ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ತೊಡಗಿದರು. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ತಳಿವಿಜ್ಞಾನ ಎಂಬ ಹೊಸ ವಿಜ್ಞಾನದ ಭಾಗವೊಂದರ ಉದಯವಾಯಿತು. ಬದುಕಿದ್ದಾಗ ಮೆಂಡೆಲನಿಗೆ ಯಾವರೀತಿಯ ಗೌರವವನ್ನೂ ನೀಡದಿದ್ದ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಪಂಚ ಸತ್ತ ನಂತರ ಆತನಿಗೆ "ತಳಿವಿಜ್ಞಾನದ ಜನಕ" ಎಂದು ಕರೆದು ಗೌರವಿಸಿತು.

ಮೆಂಡೆಲ್ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದು ಒಟ್ಟು ಎರಡು ನಿಯಮಗಳನ್ನು ; ಮೊದಲನೆಯ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಒಂದೇ ಗುಣವನ್ನು (ಉದಾ : ಬಟಾಣಿ ಗಿಡದ ಎತ್ತರವನ್ನು) ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಎರಡು ಬಗೆಗಳನ್ನು (ಉದ್ದಗಿಡ ಮತ್ತು ಕುಳ್ಳ ಗಿಡ) ಸಂಕರಗೊಳಿಸಿದರೆ ಮೊದಲನೆಯ ಸಂತಾನದಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದೇ ಬಗೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ (ಇಲ್ಲಿ ಉದ್ದದ ಗಿಡ). ಹೀಗೆ ಬಹಿರಂಗವಾಗಿ ಕಾಣುವ ಗುಣವನ್ನು ಪ್ರಬಲ ಗುಣವೆಂದೂ, ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ದುರ್ಬಲ ಗುಣವೆಂದೂ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೊದಲನೆಯ ಸಂತತಿಯನ್ನು ಸ್ವಯಂ ಸಂಕರ ಅಥವಾ ಒಳತಳೀಕರಣಕ್ಕೆ ಅಳವಡಿಸಿದರೆ ಎರಡನೆಯ ಸಂತಾನದಲ್ಲಿ 3:1 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರಬಲ ಹಾಗೂ ದುರ್ಬಲಗುಣಗಳು ಕಾಣಬರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಮೆಂಡೆಲನ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ತಿಳಿಸಿದವು. ಎರಡನೆಯ ಸಂತಾನದಲ್ಲಿ ಗುಣಗಳು ವಿಶ್ರವಾಗದೇ ಪರಸ್ಪರ ಬೇರ್ಪಡುವುದರಿಂದ 3:1 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯಮ ಗುಣಗಳು ಕಾಣಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ 3:1 ಪ್ರಮಾಣವು ಕೇವಲ ತೋರುಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ. ಆಂತರಿಕವಾಗಿ 1:2:1 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಈ ಗುಣಗಳು ಬೇರ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಎರಡು ಗುಣಗಳನ್ನು (ಉದಾ : ಬೀಜದ ಆಕಾರ ಹಾಗೂ ಬಣ್ಣ) ಒಟ್ಟಿಗೆ ಪರಿಗಣಿಸಿ ಇಂತಹ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದರೆ ಗುಣಗಳು ಎರಡನೆ ಸಂತಾನದಲ್ಲಿ 9:3:3:1 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೇರ್ಪಡುವುದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಬೇರ್ಪಡುವಿಕೆಯನ್ನು ಸ್ವತಂತ್ರ

ವಿಂಗಡನೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಮೊದಲನೆಯ ಸಂತಾನದಲ್ಲಿ ಎರಡುಗುಣಗಳೂ ಒಟ್ಟಿಗಿದ್ದು ಪ್ರಬಲ ಗುಣ ಮಾತ್ರ ಹೊರಕ್ಕೆ ಕಾಣಬರುತ್ತವೆ.

ಮೆಂಡೆಲನ ನಿಯಮಗಳ ಪುನರ್‌ಪ್ರತಿಪಾದನೆಯಾದಾಗ ಅನುವಂಶೀಯ ವಸ್ತುಗಳ ನಿಜರೂಪ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಮೆಂಡೆಲನು ಈ ಅನುವಂಶೀಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು "ಅನುವಂಶೀಯ ಘಟಕಗಳು" ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದ್ದನು. 1902 ರಲ್ಲಿ ಜೋಹಾನ್ಸನ್ ಎಂಬಾತನು ಇವುಗಳಿಗೆ "ಜೀನ್" ಅಥವಾ "ಗುಣಾಣು" ಎಂಬ ಹೊಸ ಹೆಸರು ನೀಡಿದನು. ಅಂದಿನಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗೂ ಜೀನು ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳಾಗಿದ್ದರೂ ಇದುವರೆಗೂ 'ಜೀನ್' ಎಂಬ ಹೆಸರೇ ಇನ್ನೂ ಪ್ರಚಲಿತವಾಗಿದೆ. ಅಂದು ಜೀನ್ ಕಣರೂಪಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯಿತ್ತು. ಆಗಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಜೀವಿಯ ಒಂದೊಂದು ಗುಣವೂ ಒಂದೊಂದು ಜೀನಿನಿಂದ ನಿರ್ಧಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮನುಷ್ಯನ ಕೂದಲಿನ ಬಣ್ಣ, ಕಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ, ಮೈಬಣ್ಣ, ಮೂಗಿನ ಆಕಾರ, ತುಟಿಯ ಆಕಾರ ಇತ್ಯಾದಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗುಣಕ್ಕೂ ಒಂದೊಂದು ಜೀನ್ ಕಾರಣ ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿತ್ತು.

ಮೆಂಡಲನ ಪ್ರಕಾರ ಜೀನ್ ಸ್ಥಿರವಾದದ್ದು. ಅದು ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲ; ಆದರೆ ಕ್ರಿ.ಶ. 1902ರಲ್ಲಿ, ಮೆಂಡಲನ ಹೆಸರು ವಿಜ್ಞಾನ ಭೂಪಟದಲ್ಲಿ ಹೊಳೆಯಲು ಸಹಕರಿಸಿದ ಹ್ಯೂಗೋ ಡಿ ವ್ರೈಸ್ ಜೀನ್ ವಿಕೃತಿಗೊಳ್ಳಬಲ್ಲುದು ಎಂದು ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದನು. ಡಿ ವ್ರೈಸನ ಪ್ರಕಾರ ಜೀನ್ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿಯೇ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ ಲಕ್ಷಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರಂತೆಯೋ ಅಥವಾ ಒಂದು ಜೀನಿನ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಸಂತತಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಾರಿಯೋ ವಿಕೃತಿಗೊಳ್ಳಬಲ್ಲದು. ಡೀವ್ರೈಸನ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದಿಂದ ತಳಿವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಒಂದು ಹೊಸ ಆಯಾಮ ದೊರೆತಂತೆಯೇ, ಕ್ಷೀಣವಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಡಾರ್ವಿನನ ವಿಕಾಸವಾದಕ್ಕೂ ಹೊಸ ಬಲವೊಂದು ದೊರೆತಂತಾಯಿತು. ಡಾರ್ವಿನನ ವಿಕಾಸವಾದದ ತಿರುಳು ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿನ ವೈವಿಧ್ಯತೆ. ಜೀವಿಯ ಹಲವಾರು ವೈವಿಧ್ಯರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಸರದೊಡನೆ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಾಗಬಲ್ಲ ಉತ್ತಮ ವಿಧವನ್ನು ನಿಸರ್ಗ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಆಯ್ದ ವಿಧವು ಪ್ರಜನನ ಮಾಡಿ ಉಚ್ಛ್ರಾಯಸ್ಥಿತಿಯನ್ನೇರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಡಾರ್ವಿನ್ನನ ವಾದ. ವಿಕೃತಿ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ವೈವಿಧ್ಯತೆ ಬರಲು ಕಾರಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿಕೊಟ್ಟಿತು. 1927ರಲ್ಲಿ ವಿಕೃತಿಗಳನ್ನು ಕೃತ್ರಿಮವಾಗಿ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಕೂಡ ಪಡೆಯಲಾಯಿತು. ವಿಕಿರಣಗಳು, ಕ್ಷ–ಕಿರಣಗಳು ಹಾಗೂ ಹಲವು ಬಗೆಯ ರಸಾಯನಿಕಗಳು ವಿಕೃತಿಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬಂತು. ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಡಾರ್ವಿನ್ನನ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳೂ ಕೂಡ ನಡೆದವು. ಕೃತಕವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದಬಹುದಾದ ಜೀನ್‌ಗಳಿಗೆ ಭೌತಿಕ ಅಥವಾ ರಸಾಯನಿಕ ನೆಲೆಗಟ್ಟಿದೆ ಎಂಬುದು ಸ್ಥಿರವಾಯಿತು.

1900 ರಿಂದ 1925ರ ವರೆಗೆ ನಡೆದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಇನ್ನೂ ಹಲವಾರ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಬೆಳಕಿಗೆ ತಂದವು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರಬಲತೆ ದುರ್ಬಲತೆಯಿರುವ ಜೀನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ 3 : 1 ಅಥವಾ 9 : 3 : 3 : 1 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಗುಣಗಳು ಹಂಚಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರಬಲತೆ ದುರ್ಬಲತೆಗಳಿಲ್ಲದ ಪ್ರಸಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಲಾಯಿತು. ವಿಚಿತ್ರವೆಂದರೆ ಜೀವಿಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 90ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜೀನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರಬಲತೆ–ದುರ್ಬಲತೆಯಿಲ್ಲದಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಜೀವಿಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ ಹತ್ತರಷ್ಟು ಜೀನ್‌ಗಳು ಮಾತ್ರ ಮೆಂಡೆಲನ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ನಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಉಳಿದೆಲ್ಲವೂ ಆಯಾ ಜೀನ್ ಕೆಲಸಮಾಡುವಾಗ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಪರಸ್ಪರ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಮೆಂಡೆಲನ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿಯೇ ನಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. 1900ರಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯ ನಿಯಮಗಳು ಎಂದು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಮೆಂಡೆಲನ ನಿಯಮಗಳು ಎರಡು ದಶಕದ ನಂತರ ಅಪವಾದಗಳೆನಿಸಿಬಿಟ್ಟವು! ಆದರೂ ನಿಜವಾಗಿ ಜೀನಿನ ನಡತೆಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದರೆ ಜೀನ್ ಮೆಂಡೆಲನು ಹಾಕಿಕೊಟ್ಟ ನಿಯಮಗಳನ್ನೇ ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಪಾಲಿಸುತ್ತದೆ. ವೀರ್ಯಾಣು ಅಂಡಾಣುಗಳು ವೃದ್ಧಿಯಾಗುವಾಗ ಜೀನ್‌ಗಳು ಮೆಂಡಲನ ನಿಯಮದಂತೆಯೇ ಬೇರ್ಪಡುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಮರಿಜೀವಿಗೆ ಕೂಡಾ ಜೀನ್ ತಂದೆತಾಯಿಯರಿಂದ ಸಮಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಅಥವಾ ಎರಡಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜೀನ್‌ಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮೆಂಡಲನ ನಿಯಮಗಳ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತದೆ.

ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಬಹು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಯಾದದ್ದೆಂದರೆ "ಕೋಶ ಶಾಸ್ತ್ರ". ರಾಬರ್ಟ್‌ಹುಕ್ ಮತ್ತು ಲೂವೆನ್‌ಹಾಕ್‌ರು ತಮ್ಮ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳಡಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಲೋಕವನ್ನು ಬೆರಗು ಪಡಿಸಿದ ಕೋಶಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ತ್ವರಿತಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರೆಯಿತು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಿಯೂ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಕೋಶವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಕೋಶಾಂಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೂ ಆಯಾ ಕೋಶದ ಸ್ಥಾನ ಹಾಗೂ ಅದರ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಕೃತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಕೋಶದ ಮಧ್ಯೆಯೂ ಕೋಶಕೇಂದ್ರವೊಂದಿದ್ದು ಕೋಶದ ಎಲ್ಲಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನೂ ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ಶ್ಲೀಡನ್ ಮತ್ತು ಸ್ಕ್ವಾನ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹಳೆಯ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಮಾತ್ರ ಹೊಸ ಕೋಶ ಉದ್ಭವಿಸಬಲ್ಲುದು ಎಂದು ಮಂಡಿಸಿದ್ದರು. ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಜನೆಯಾಗುವಾಗ ಹಳೆಯ ಕೋಶ ತನ್ನೆಲ್ಲಾ ಗುಣಾವಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಸ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಕೋಶಗಳ ವೃದ್ಧಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಅನುವಂಶೀಯತೆಯನ್ನು ಕಂಡಂತಾಯಿತು. ಈ ಅನುವಂಶೀಯತೆ ಸಾಗುವುದು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಾಹಕ ಕೋಶ

ಕೇಂದ್ರದ ಮೂಲಕ. ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳಿಂದ ಜೀವಕೋಶದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಕೋಶಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಎಳೆಗಳಂತೆ ಇರುವ ವರ್ಣತಂತುಗಳು ಅಥವಾ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು ಕಂಡುಬಂದವು. ಸುಲಭ ವಾಗಿ ಬಣ್ಣ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಈ ಕೋಶಾಂಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಕಷ್ಟವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಜೀವಿಯಲ್ಲಿ, ಅಥವಾ ಜೀವಿಯ ಒಂದು ಪ್ರಭೇದದಲ್ಲಿ ಈ ಕ್ರೋಮೋ ಸೋಮು ಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಇರುತ್ತವೆಂಬುದು ಅವುಗಳ ಜತೆ ಅನು ವಂಶೀಯತೆಗೆ ಸಂಬಂಧವಿರಬಹುದೆಂಬ ಊಹೆಗೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದವು. ಮನುಷ್ಯನ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲೂ 46 ವರ್ಣತಂತುಗಳಿರುತ್ತವೆ, ಡ್ರೊಸೊಫಿಲಾ ಎಂಬ ಹಣ್ಣಿನ ನೊಣಗಳಲ್ಲಿ ಎಂಟು ಮತ್ತು ಜಂತುಹುಳುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡೇ ಎರಡು ಇರುತ್ತವೆ.

ಮಾನವನಂತಹ ಬಹುತೇಕ ದ್ವಿಲಿಂಗ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಗೆಯ ವರ್ಣತಂತು ಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಕಾಯವರ್ಣತಂತುಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಮೊದಲನೆಯ ವರ್ಗದ ವರ್ಣತಂತುಗಳು ಗಂಡು ಹಾಗೂ ಹೆಣ್ಣು ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿರು ತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯ ಗುಂಪಿನ ವರ್ಣತಂತುಗಳನ್ನು ಲಿಂಗವರ್ಣತಂತುಗಳು ಎನ್ನು ತ್ತಾರೆ. ಲಿಂಗವರ್ಣತಂತುಗಳು ಎರಡೂ ಲಿಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮಾನವನಲ್ಲಿ 46 ವರ್ಣತಂತುಗಳಿದ್ದು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ 44 ಕಾಯವರ್ಣ ತಂತುಗಳು, ಇನ್ನೆರಡು ಲಿಂಗವರ್ಣತಂತುಗಳು. ಪುರುಷನಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನವಾದ 'x' ಮತ್ತು 'y' ಎಂಬ ಎರಡು ಲಿಂಗವರ್ಣತಂತುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಸ್ತ್ರೀಯಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ಲಿಂಗ ವರ್ಣತಂತುಗಳೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿದ್ದು ಅವು 'x' ವರ್ಣತಂತುವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಪುರುಷನಲ್ಲಿ ವೀರ್ಯಾಣು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವಾಗ ನಡೆಯುವ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೀಣ ವಿಭಜನೆಯಿಂದಾಗಿ 22 ಕಾಯವರ್ಣತಂತುಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು x ವರ್ಣ ತಂತುವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ 50 ಶತಾಂಶ ವೀರ್ಯಾಣುಗಳೂ, 22 ಕಾಯವರ್ಣತಂತು ಗಳ ಜತೆ 'y' ವರ್ಣತಂತುವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ವೀರ್ಯಾಣುಗಳೂ ಉದ್ಭವಿಸು ತ್ತವೆ. ಸ್ತ್ರೀಯಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುವ ಅಂಡಾಣುಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯವಾಗಿದ್ದು 22 ಕಾಯ ವರ್ಣತಂತುಗಳನ್ನೂ ಒಂದು 'x' ವರ್ಣತಂತುವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಸಂಭೋಗ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವೀರ್ಯಾಣು ಅಂಡಾಣುವಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗವಾಗುವುದರಿಂದ ಪ್ರಬುದ್ಧ ಜೀವಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ಣತಂತುಗಳ ಮೊತ್ತ ಮತ್ತೆ 46 ಆಗುತ್ತದೆ. 22 ಕಾಯ ಹಾಗೂ x ವರ್ಣತಂತುವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ವೀರ್ಯಾಣು ಅಂಡಾಣುವಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗ ವಾದರೆ ಜನಿಸುವ ಮಗು ಹೆಣ್ಣಾಗುತ್ತದೆ. 'y' ವರ್ಣತಂತುವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ವೀರ್ಯಾಣು ಅಂಡಾಣುವಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗವಾದಾಗ ಜನಿಸುವ ಶಿಶು ಗಂಡಾಗಿರು ತ್ತದೆ. ಡ್ರೊಸೊಫಿಲಾ ನೊಣಗಳಲ್ಲಿ, ಎಲ್ಲ ಸಸ್ತನಿಗಳಲ್ಲಿ, ಹಾಗೂ ಹಲವು ಇತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಇದೇ ರೀತಿಯಿಂದ ವರ್ಣತಂತುಗಳ ಮೂಲಕ ಲಿಂಗನಿರ್ಧಾರ ನಡೆಯು ತ್ತದೆ. ಮಿಡತೆಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಡು ಕೇವಲ ಒಂದು 'x' ವರ್ಣತಂತುವನ್ನು ಮಾತ್ರ

ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಹೆಣ್ಣು ಎರಡು 'x' ವರ್ಣತಂತುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ 'y' ವರ್ಣತಂತುವೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಪಕ್ಷಿಗಳಲ್ಲಿ, ರೇಷ್ಮೆಹುಳುಗಳಲ್ಲಿ, ಚಿಟ್ಟೆ, ಪತಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಲಿಂಗನಿರ್ಧಾರ ಮಾನವನಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನ ವಾದದು. ಇಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣು ಎರಡು ರೀತಿಯ ಲಿಂಗವರ್ಣತಂತುಗಳನ್ನೂ, ಗಂಡು ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಎರಡು ಲಿಂಗವರ್ಣತಂತುಗಳನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ಲಿಂಗಾಣು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ವರ್ಣತಂತುಗಳ ನಡೆವಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ ಬೇಟ್‌ಸನ್ ಮತ್ತು ಪುನ್ನೆಟ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು 1906ರಲ್ಲಿ ಜೀನ್‌ಗಳು ವರ್ಣತಂತುಗಳ ಮೇಲಿರಬಹುದೆಂದು ಊಹಿಸಿದರು. ಹಾಗೆ ಒಂದುವೇಳೆ ವರ್ಣತಂತುಗಳು ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತಿರುವುದು ನಿಜವೇ ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವರ್ಣತಂತುವೂ ಒಂದಲ್ಲ ಹಲವಾರು ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಜೀನ್‌ಗಳು ವರ್ಣತಂತುವಿನ ಮೇಲಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಮೆರಿಕೆಯ ಮೋರ್ಗನ್ ಮತ್ತು ಸಂಗಡದವರು ನಿರ್ವಿವಾದವಾಗಿ ಸಾಬೀತುಪಡಿಸಿದರು. ಪ್ರತಿ ಜೀನ್ ಕೂಡ ದ್ವಿಪ್ರತಿಯಲ್ಲಿದ್ದು ವರ್ಣತಂತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಕೂಡ ದ್ವಿಪ್ರತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಲಿಂಗಾಣು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಪ್ರತಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಜೀನ್‌ಗಳು ಮೆಂಡೆಲನ ಸ್ವತಂತ್ರ ವಿಂಗಡನೆಯ ನಿಯಮವನ್ನ ಪಾಲಿಸುವಂತೆಯೇ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ವಿಂಗಡನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ತೋರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಒಂದೇ ವರ್ಣತಂತುವಿನ ಮೇಲಿರುವ ಎರಡು ಜೀನ್‌ಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ವಿಂಗಡನೆಯಾಗದೇ ಒಟ್ಟಿಗೇ ಒಂದು ಲಿಂಗಾಣುವಿಗೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು 'ಸಂಲಗ್ನತೆ' ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಒಂದು ವರ್ಣತಂತುವಿನ ಮೇಲೆ ಸಾವಿರಾರು ಜೀನ್‌ಗಳಿರಬಹುದು. ಡ್ರೊಸೊಫಿಲಾ ಹಣ್ಣು ನೊಣದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 5000 ಜೀನ್‌ಗಳಿರಬೇಕೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಜೀನ್‌ಗಳೂ ನೂರಾರು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ನಾಲ್ಕು ವರ್ಣತಂತುಗಳ ಮೇಲೆ ಹಂಚಲ್ಪಟ್ಟಿರಬೇಕು. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವರ್ಣತಂತುವಿನ ಮೇಲೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜೀನ್‌ಗಳು ನಿಯಮಿತವಾದ ಒಂದು ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಸರಳ ರೇಖೆಯ ಮೇಲಿನ ಬಿಂದುಗಳೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಂಕರ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಜೀವಿಯೊಂದರಲ್ಲಿರುವ ಜೀನ್‌ಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದೂ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಡ್ರೊಸೊಫಿಲಾ ನೊಣದ ಮೈ ಬಣ್ಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಜೀನ್ ಒಂದನೇ ವರ್ಣತಂತುವಿನ ಬುಡದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. (ವರ್ಣತಂತುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಉದ್ದ, ಆಕಾರ ಹಾಗೂ ವಿಭಜನೆಯ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿನ ನಡವಳಿಕೆ, ರಚನೆಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸಿ ಹೆಸರಿಸುವುದು ಕೋಶಶಾಸ್ತ್ರದ ಒಂದು ಹಿರಿಯ ಸಾಧನೆ). ಇಂತಹ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಜೀವಿಯ ಹಲವಾರು ಜೀನ್‌ಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಅವುಗಳು ವರ್ಣತಂತುವಿನ ಮೇಲೆ ಇರುವಂತೆಯೇ ತೋರಿಸುವ ನಕ್ಷೆಯೊಂದನ್ನೂ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಬಹುದು. ಇಂತಹ ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು "ತಳಿ ನಕ್ಷೆ"ಗಳು ಎಂದು

ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ವರ್ಣತಂತುಗಳಿಂದ ಲಿಂಗನಿರ್ಧಾರ ಹಾಗೂ ವರ್ಣತಂತುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜೀನ್‌ಗಳ ಸಂಲಗ್ನತೆ 1930ಕ್ಕೂ ಮೊದಲೇ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟವು. ಅನಂತರ ಕಾಯವರ್ಣತಂತುಗಳು ಶರೀರದ ಭಾಗಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಲಿಂಗವರ್ಣತಂತುಗಳಲ್ಲಿನ ಜೀನ್‌ಗಳು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಲಿಂಗನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಗುಣಗಳ ಜೀನ್‌ಗಳು. ಹೀಗೆ ಅನುವಂಶೀಯತೆಯ ರಹಸ್ಯ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶಶಾಸ್ತ್ರವೂ ತಳಿಶಾಸ್ತ್ರದ ನೆರವಿಗೆ ಬಂತು.

ಎರಡನೆಯ ಮಹಾಯುದ್ಧದ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಜಗತ್ತಿನ ರಾಜಕೀಯ ರಂಗದಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವದ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗುತ್ತಿದ್ದವು. ಇದೇ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಅನುವಂಶೀಯತಾ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲೂ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗ ತೊಡಗಿದವು. ಅದುವರೆವಿಗೂ ತಳಿಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಿಂದ ದೂರವಿರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಾದ ಬೆಕ್ಟೀರಿಯಾ, ಬೂಷ್ಟು ಹಾಗೂ ವೈರಸ್‌ಗಳು ಮಹತ್ವಗಳಿಸಿದವು. ಬಟಾಣಿಗಿಡ, ಡ್ರೊಸೊಫಿಲ ನೊಣ, ಗಿನಿಯಾದ ಇಲಿ ಹಾಗೂ ಮನುಷ್ಯರ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಒಟ್ಟುಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ನಿಯಮಗಳು ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತವೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂತು. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಅನುವಂಶೀಯತೆಯ ಅಧ್ಯಯನದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮೇಲಿನ ಜೀವಿಗಳಿಗಿಂತ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವೆನಿಸಲು ಅವುಗಳ ಸರಳ ರಚನೆಯೇ ಕಾರಣ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಸರಳರಚನೆ ಆಳವಾಗಿ ಅನುವಂಶೀಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನಮಾಡಲು ಅವಕಾಶಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು.

ಇಷ್ಟೆಲ್ಲಾ ಅಧ್ಯಯನಗಳೂ ಕೂಡ ಜೀನಿನ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ತಿಳಿಯಪಡಿಸಿದ್ದವು. ಇನ್ನೂ ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ನೇರ ಕಾಣುವುದಾಗಲೀ ಅದು ಯಾವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಎಂಬುದಾಗಲೀ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ಹಾಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ರಂಗಪ್ರವೇಶವಾಯಿತು. 193[illegible]ರಲ್ಲಿ ಫ್ರೆಡರಿಕ್ ಗ್ರಿಫಿತ್ ಎಂಬ ವೈದ್ಯ ಹಾಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ನ್ಯೂಮೋಕಾಕಸ್ ಬೆಕ್ಟೀರಿಯಾಬಗೆಗಳಲ್ಲಿ "ಪರಿವರ್ತನಾ ಪ್ರಯೋಗ"ಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ. ಇವನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಸೌಮ್ಯಗುಣದ ಬೆಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಶಾಖದಿಂದ ಕೊಲ್ಲಲ್ಪಟ್ಟ ರೋಗಜನಕ ಬೆಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಸುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ರೋಗಜನಕವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಸತ್ತ ರೋಗಜನಕ ಬೆಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಶಾಖದಿಂದ ನಾಶವಾಗದೇ ಉಳಿದ ಯಾವುದೋ ರಸಾಯನಿಕವೇ ಈ ಪರಿವರ್ತನೆಗೆ ಕಾರಣ ಎಂದು ಗ್ರಿಫಿತ್ ಊಹಿಸಿದ. ಈತನ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು 1944ರಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರೆಸಿದ ಮೆಕ್‌ಕ್ಲಿಯಾಡ್, ಅವೆರಿ ಮುಂತಾದವರು ಈ "ಪರಿವರ್ತನಾ ಘಟಕದ" ರಸಾಯನಿಕ ರೂಪವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಯತ್ನಿಸಿದರು. ಬೆಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿನ ಶರ್ಕರ, ಪ್ರೋಟೀನು ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲೀಕ್ ಆಮ್ಲಗಳೆಂಬ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲೀಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ಮಾತ್ರವೇ ಈ ರೀತಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಉಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲ

ವೆಂಬುದನ್ನು ಇವರು ನಿರೂಪಿಸಿದರು. ಹೀಗೆ ಅನುವಂಶೀಯ ವಸ್ತುವನ್ನು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆಮ್ಲವೆಂದು ಜಿಸ್ಟೇರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲಾಯಿತು.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಮೆಂಡೆಲನ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಸಮಯದ ಸುಮಾರಿನಲ್ಲೇ ಆಗಿದ್ದರೂ ಅದರ ಮಹತ್ವ ಅರಿವಿಗೆ ಬರಲು ಹಲವು ದಶಕಗಳೇ ಬೇಕಾದವು. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಗೆ. ಡಿ.ಎನ್ ಎ. (ಡಿ. ಆಕ್ಸಿ ರೈಬೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ) ಮತ್ತು (ಆರ್.ಎನ್.ಎ.) ರೈಬೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಅನುವಂಶೀಯತಾ ಘಟಕವೆಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಯಿತು. ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯು ಜತೆ ಮಾತ್ರ ವಿಶೇಷ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ಅದಕ್ಕೆ ಬಣ್ಣ ಹಚ್ಚುವ ವರ್ಣಗಳು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದ ಮೇಲೆ ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯು ಕೋಶಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಅದರಲ್ಲೂ ವರ್ಣತಂತುಗಳಲ್ಲೇ ಕೇಂದ್ರಿಕೃತಗೊಂಡಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂತು. ಇದು ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯೇ ಅನುವಂಶೀಯತಾ ವಸ್ತು ಎಂಬ ದೃಷ್ಟಿಗೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಪುಷ್ಟಿ ನೀಡಿತು. ಇದಕ್ಕೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿ ಆರ್.ಎನ್.ಎ. ಕೋಶದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಆರ್.ಎನ್.ಎ. ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡ ತೂಕವನ್ನವಲಂಬಿಸಿ ವಿವಿಧ ವರ್ಗದ ಆರ್.ಎನ್.ಎ.ಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ ದೂತ ಆರ್.ಎನ್.ಎ. (mRNA); ರೈಬೋಸೋಮಿನ ಆರ್.ಎನ್.ಎ. (rRNA) ಮತ್ತು ವರ್ಗಾವಣೆ ಆರ್.ಎನ್.ಎ. (tRNA).

ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಅನುವಂಶೀಯತಾ ಘಟಕವಾದದ್ದಾದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ ಈ ವಿಶೇಷ ಗೌರವ ಅದರ ರಚನೆಯ ಮಹತ್ವದಿಂದಾಗಿ ಲಭಿಸಿದ್ದಿರಬೇಕು. ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಹಲವಾರು ವರ್ಷಗಳ ಸಂಯೋಗ–ವಿಭಜನೆಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡುಗಳೆಂಬ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳ ಬಹ್ವಲೀಕರಣದಿಂದ ಹುಟ್ಟಿದ ದೊಡ್ಡ ಕಣಗಳೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡು ಕೂಡ ಒಂದು ರಂಜಕಾಮ್ಲ, ಒಂದು ಶರ್ಕರ ಹಾಗೂ ಒಂದು ಸಾರಜನಕದ ಕ್ಷಾರದ ಕಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಸಂಯುಕ್ತ ಕಣ. ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯಲ್ಲಿ ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋಸ್ ಎಂಬ ಶರ್ಕರವಿದ್ದರೆ ಆರ್.ಎನ್.ಎ.ಯಲ್ಲಿ ರೈಬೋಸ್ ಎಂಬ ಶರ್ಕರವಿರುತ್ತದೆ. ಸಾರಜನಕಯುಕ್ತ ಕ್ಷಾರಗಳಲ್ಲೂ ಅಡಿನೀನು, ಗ್ವಾನೀನು ಹಾಗೂ ಸೈಟೋಸೀನುಗಳೆಂಬ ಮೂರು ಬಗೆಗಳು ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಹಾಗೂ ಆರ್.ಎನ್.ಎ.ಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಥೈಮೀನು ಎಂಬ ಕ್ಷಾರ ಕೇವಲ ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಗೆ ಸೀಮಿತವಾದರೆ ಆರ್.ಎನ್.ಎ.ಯಲ್ಲಿ ಥೈಮೀನಿನ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಯುರಾಸಿಲ್ ಎಂಬ ಕ್ಷಾರ ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಅನುವಂಶೀಯತೆಯನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವ ಯಾವ ವಸ್ತುವಿಗೇ ಆಗಲಿ ಎರಡು ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಗಳಿರಬೇಕು. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ತನ್ನಂತೆಯೇ ಇರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಕಣವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವ "ಸ್ವಯಂಪ್ರಜನನ" ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಅನುವಂಶೀಯತೆಯ

ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಸಂಕೇತಗಳಾಗಿ ಕೊಂಡೊಯ್ಯಬಲ್ಲ ಶಕ್ತಿ. ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯಲ್ಲಿ ಈ ಶಕ್ತಿ ಇರುವುದು ಅದು ಅನುವಂಶೀಯತೆಯನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವುದರಿಂದಲೇ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈ ವಿಶಿಷ್ಟಗುಣಗಳು ಅದಕ್ಕೆ ಹೇಗೆ ಬಂದವು? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಅದರ ಭೌತಿಕ ರಚನೆಯಲ್ಲಿರಬೇಕು ಎಂದು ಊಹಿಸಲಾಯಿತು. 1953ರಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಟ್ಸನ್ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಕ್ ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯ ರಚನೆಯ ವಿನ್ಯಾಸ ತಿರುಗಣಿಕೆ ಏಣಿಯಂತಿದೆ ಎಂದು ತಮ್ಮ ಊಹೆಯನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು. ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ವಿಲ್ಕಿನ್ಸ್ ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯನ್ನು ಕ್ಷ-ಕಿರಣಗಳ ಮೂಲಕ ಬಿದಕಿ ನೋಡಿ ವ್ಯಾಟ್ಸನ್ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಕ್‌ರ ಊಹೆಗೆ ಬೆಂಬಲ ನೀಡಿದರು. ಇವರಂತೆ ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯು ಒಂದು ತಿರುಗಣೆ ಏಣಿ. ಇದರ ಪ್ರತಿ ಅರ್ಧ ಭಾಗವೂ ಇನ್ನರ್ಧ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದೊಂದು ಅರ್ಧಭಾಗವೂ ಕೂಡ ಹಲವಾರು ಸಹಸ್ರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸರಪಳಿಯಂತಿರುತ್ತದೆ. ಸರಪಳಿಯ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ರಂಜಕಾಮ್ಲವೂ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕ್ಷಾರವೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಸರಪಳಿಯ ಕ್ಷಾರವು ಇನ್ನೊಂದು ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪೂರಕ ಕ್ಷಾರದೊಂದಿಗೆ ಅಷ್ಟೇನೂ ಪ್ರಬಲವಲ್ಲದ ಜಲಜನಕ ಬಂಧ ಏರ್ಪಡಿಸಿ ಏಣಿಯ ಮೆಟ್ಟಿಲನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತದೆ. ಕ್ಷಾರಗಳ ರಚನೆಯು ಅವು ಯಾವಾಗಲೂ ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ಬಂಧವೇರ್ಪಡಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅಡೆನಿನ್ ಕ್ಷಾರವು ಯಾವಾಗಲೂ ಥೈಮಿನ್ ಜತೆಗೂ, ಗ್ವಾನೀನ್ ಕ್ಷಾರವು ಯಾವಾಗಲೂ ಸೈಟೋಸೀನ್ ಜತೆಗೂ ಮಾತ್ರವೇ ಬಂಧವೇರ್ಪಡಿಸಬಲ್ಲವು. ಹೀಗಾಗಿ ಒಂದು ಸರಪಳಿ ಇನ್ನೊಂದರ ಪೂರಕ ಕಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಎಳೆಯಂತಿರುವ ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯ ಪ್ರಮಾಣ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆಯದೇನೂ ಅಲ್ಲ. ಅತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೆಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಕೂಡ ಹಲವು ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದದ ಎಳೆ. ಮಾನವನ ಕೋಶಗಳ ಎಲ್ಲಾ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಕಣಗಳನ್ನೂ ಒಂದರ ತುದಿಯನ್ನು ಮತ್ತೊಂದರ ಜತೆ ಬೆಸೆದಂತೆ ಜೋಡಿಸಿದರೆ, ಒಂದು ತುದಿ ಹಿಮಾಲಯದಾಚೆಗೂ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿ ಶಾಂತಿಸಾಗರದಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಲೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ದೃಷ್ಟಿಗೋಚರವಲ್ಲ, ಒಂದು ಮಾನವ ಕೋಶದ ಒಟ್ಟು ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯನ್ನು ಕೂಡಿಸಿದರೆ ಅದು ಸೂಜಿಯ ಮೊನೆಯಷ್ಟು ಕೂಡಾ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ.

ವ್ಯಾಟ್ಸನ್ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಕ್‌ರ ಈ ವಿನ್ಯಾಸದಿಂದ ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯ ಪ್ರಜನನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಒಂದು ಸರಪಳಿ ಮತ್ತೊಂದರ ಜತೆ ಏರ್ಪಡಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಜಲಜನಕ ಬಂಧವನ್ನು ಸಡಿಲಗೊಳಿಸಿ, ಬೇರ್ಪಟ್ಟ ಎರಡೂ ಸರಪಳಿಯ ಕ್ಷಾರಗಳಿಗೂ ಅವುಗಳಿಗೆ ಪೂರಕವಾಗುವ ಕ್ಷಾರಗಳನ್ನು ಕೋಶದ್ರವ್ಯದ ಸಂಗ್ರಹಾಗಾರದಿಂದ ತೆಗೆದು ಜೋಡಿಸಿಬಿಟ್ಟರೆ ಎರಡು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಕಣಗಳ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಯಿತು. ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಪ್ರಜನನ ಅಷ್ಟು ಸುಲಭ! ಇನ್ನು ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಕೊಂಡೊಯ್ಯಬಹುದಾದ ಸೂಚನೆಗಳೂ ಅಷ್ಟೇ, ಸುಲಭ ವಿವರಣೆಗೆ ನಿಲುಕುವಂತಾದವು.

ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ರಚನೆಯೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಿದ್ದರೂ ಹೊರ ನೋಟಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಜೀವಿಯೂ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯ ರಚನೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಿದ್ದರೂ, ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಕ್ಷಾರಗಳ ಸರಣಿ ಹಾಗೂ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಈ ಕ್ಷಾರಗಳ ಜೋಡಣೆಯ ರೀತಿಯೇ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದೇ ಎಂಬುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮುಂದಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಯಾಗಿತ್ತು.

ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ವಿವಿಧ ರಸಾಯನಿಕಗಳು, ಅವುಗಳ ನಡುವಣ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು "ಜೀವರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು" ಶ್ರಮಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಯಾವ ಜೀವಿಯೇ ಆಗಲಿ ಅದರ ದೇಹದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಹಲವು ರಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಅಥವಾ ಕೋಶದ ರಚನೆಗೆ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳೆಂಬ ಜೀವ ರಸಾಯನಿಕಗಳು ಮೂಲ ಕಾರಣ ಹಾಗೂ ಅತ್ಯವಶ್ಯವೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದರು. ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಯ ನಿರ್ದೇಶನವೇ ಅನುವಂಶೀಯತೆಯ ಮೂಲ ತತ್ವವಿರಬಹುದೆಂಬ ಸಂದೇಹ ಅವರಿಗಿತ್ತು. ಪ್ರೋಟೀನುಗಳೂ ಕೂಡ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳಂತೆಯೇ ಬಹ್ವಲೀಕೃತಗೊಂಡ ಬೃಹತ್‌ಕಣಗಳು. ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲಗಳೆಂಬ ಸಣ್ಣ ಘಟಕಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡುಗಳಂತೆ ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಕೊಂಡು ಉದ್ದದ ಸರಪಳಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಡಿ ಎನ್.ಎ.ಯಲ್ಲಿನ ಸಂಕೇತಗಳು ಈ ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಸರಣಿಯ ರೀತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿನ ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನ ಒಟ್ಟುಮಾಡಿದರೂ ಕೂಡ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 20ನ್ನು ಮೀರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡುಗಳ ಬಗೆ 4 ಮಾತ್ರ. ಇದರಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡು ಕೂಡ ಒಂದು ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಸಂಕೇತಿಸುತ್ತವೆಂಬುದು ಅಸಾಧ್ಯದ ಮಾತಾಯಿತು. ಅದರ ಬದಲು ಮೂರು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡುಗಳು ಸೇರಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಸರಣಿ 20 ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಂಕೇತಿಸಬಹುದು ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರು. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡುಗಳ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಮೂರು ಮೂರು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡುಗಳು ಒಂದೊಂದು ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಕ್ಷಾರ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದರೂ ಹುಟ್ಟುವ ಪ್ರೋಟೀನು ಬೇರೆಯದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಜೀವಿಯ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಇನ್ನೊಂದು ಜೀವಿಯ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದು ಈ ಕ್ಷಾರಸರಣಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ ಸಾಧ್ಯ. ಹೀಗೆ ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಸಂಕೇತಿಸುವ ಮೂರು ಕ್ಷಾರಗಳ ಸರಣಿಯನ್ನು ಮೂರಕ್ಷರದ "ತಳಿಸಂಕೇತ" ಎಂದು ಕರೆದರು.

ಜೀವದ ಅದ್ಭುತ ರಹಸ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರೋಟೀನು, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳಂತಹ

ಕಣಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಅಭ್ಯಸಿಸುವ ಹೊಸದೊಂದು ಶಾಸ್ತ್ರವೇ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಯಿತು. ವ್ಯಾಟ್ಸನ್ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಕ್‌ರು ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದಾಗ ಸ್ಥಾಪಿತವಾದ ಈ ವಿಭಾಗ ಮುಂದೆ ಇಟ್ಟದ್ದೆಲ್ಲಾ ತ್ರಿವಿಕ್ರಮನ ಹೆಜ್ಜೆಗಳೇ ಆದವು. "ಕಣ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ (Molecular Biology)" ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ಈ ಭಾಗದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು 1953ರ ನಂತರ ವ್ಯಾಟ್ಸನ್-ಕ್ರಿಕ್‌ರು ಸೂಚಿಸಿದ ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯ ರಚನೆಯ ವಿನ್ಯಾಸದ ಸತ್ಯಾಸತ್ಯತೆಯನ್ನು ಅರಿಯುವಲ್ಲಿ; ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯು ಪ್ರೋಟೀನು ರಚನೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಬಗೆ ತಿಳಿಯುವಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ತಳಿಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಫಲವಾದವು. ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯು ದೂತ ಆರ್.ಎನ್.ಎ. ಕಣವನ್ನು ತನ್ನ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಸರಪಳಿಯ ಭಾಗದ ಪ್ರತಿಫಲನವೆಂಬಂತೆ ತಯಾರಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ದೂತ ಆರ್.ಎನ್.ಎ.ಯು ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯಲ್ಲಿರುವ ತಳಿಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ತನ್ನಲ್ಲಿ ಮೈಗೂಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಕೋಶಕೇಂದ್ರವನ್ನು ತ್ಯಜಿಸಿ ಕೋಶದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಸೇರಿದ ದೂತ ಆರ್.ಎನ್.ಎ. ಯಲ್ಲಿನ ತಳಿ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ರೈಬೋಸೋಮಿನ ಆರ್.ಎನ್.ಎ. ಭಾಷಾಂತರಿಸುತ್ತಾ, ತನ್ನಲ್ಲಿಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆ ಆರ್.ಎನ್.ಎ. ಹೊತ್ತು ತಂದ ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯಲ್ಲಿರುವ ಸಂಕೇತವು ಆರ್.ಎನ್.ಎ. ಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಭಾಷಾಂತರ ಹೊಂದುವುದನ್ನು ಕಣಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನದ "ಕೇಂದ್ರ ನಿಯಮ" ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಯಿತು. ಮೆಂಡೆಲನ ಜೀನ್‌ಗಳು ಈಗ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಬೃಹತ್‌ಕಣದ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ತಳಿಸಂಕೇತಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಡು ಹೊಂದಿದವು.

ಮೆಂಡೆಲನ "ಅನುವಂಶೀಯತಾ ಘಟಕಗಳು" ತೋರು ಮಾದರಿಯ ಯಾವು ದಾದರೊಂದು ಗುಣವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಲ್ಲುವು ಎಂದಿತ್ತು. ತದನಂತರ ಜೀನಿನ ಕಲ್ಪನೆ ಬದಲಾಗಿ ಜೀನ್ ಎಂಬುದು ಯಾವುವಾದರೊಂದು ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮಾಡು ತ್ತದೆ ಎಂದು ನಂಬಲಾಯಿತು. ಒಂದು ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಹಂತಗಳಿರು ತ್ತವೆ. ಈ ಹಂತಗಳೊಂದೊಂದನ್ನೂ ಒಂದೊಂದು ಕಿಣ್ವಗಳು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. 1935 ರವರೆಗೆ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿದ್ದ ಜೀನಿನ ಕಲ್ಪನೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಎಲ್ಲಾ ಹಂತಗಳಿಗೆ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನೂ, ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನೂ ಒಂದೇ ಒಂದು ಜೀನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಿ ಸುತ್ತಿತ್ತು. ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿನ ಹಂತಗಳ ಪರಿಚಯುವಾಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಬದಲಾಗಿ "ಒಂದು ಜೀನ್-ಒಂದು ಕಿಣ್ವವನ್ನು ಅಥವಾ ಒಂದು ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಮಾತ್ರ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಬಲ್ಲುದು ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಯಿತು. 1960ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಕಣ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರೋಟೀನು ತಯಾರಿಕೆಯ ರಹಸ್ಯವನ್ನು ಬಯಲಿಗಿಟ್ಟ ಮೇಲೆ ಹಾಗೂ ಒಂದು ಜೀನ್ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸದೇ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೊಳಗಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಅರಿವಾದ ಮೇಲೆ ''ಒಂದು ಸಿಸ್ಟ್ರಾನು-ಒಂದು ಬಹುಪೆಪ್ಟೈಡು'' ಎಂಬ

ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ ಒಂದು ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಜೀನ್ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಬಲ್ಲದು. ಪ್ರತಿ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಜೀನಿನಲ್ಲೂ ಕೆಲವು ಸಾಕಾರ ಜೀನ್‌ಗಳೂ, ನಿಯಂತ್ರಕ ಜೀನ್‌ಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ. ನಿಯಂತ್ರಕ ಜೀನ್‌ಗಳು ಸಾಕಾರ ಜೀನ್‌ಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ವಿಚ್ಚಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ಅವಶ್ಯವಾದಾಗ ಸಾಕಾರ ಜೀನ್‌ಗಳು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗುವಂತೆಯೂ ಇಲ್ಲವಾದಲ್ಲಿ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗಿರುವಂತೆಯೂ ಇವು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿಯೇ ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಹಾಗೂ ಮೊತ್ತದ ಡಿ.ಎನ್.ಎ., ತನ್ಮೂಲಕ ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೂ, ದೇಹದಲ್ಲಿನ ವಿವಿಧ ಅಂಗಗಳಲ್ಲಿನ ಕೋಶಗಳು ಭಿನ್ನವಾದ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನ ತಯಾರಿಸುವಂತಾಗಿರುವುದು. ಇವುಗಳು ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಮಿದುಳಿನ ಕೋಶಗಳು ರಕ್ತ ಕಣಗಳಲ್ಲಿನ ಪ್ರೋಟೀನನ್ನೂ, ಜಠರರಸಗಳನ್ನೂ, ರಕ್ಷಣಾವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳನ್ನೂ, ಪಿತ್ತಕೋಶದಲ್ಲಿರುವ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸ ಬೇಕಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

1965ರ ನಂತರದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕಥೆಯು ರೀತಿಯೇ ಬೇರೆ. ಅದುವರೆವಿಗೂ ಜೀನ್‌ಸಂಕೇತಗಳು, ಡಿ ಎನ್.ಎ.ಯು ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅಭ್ಯಸಿಸುತ್ತಿದ್ದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ನೇರವಾಗಿ ಕೃತಕ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ತನ್ಮೂಲಕ ಕೃತಕ ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನೇ ತಯಾರಿಸುವ ಸಾಹಸ ಮಾಡಿದರು. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಭಾರತಜನ್ಯ ಅಮೆರಿಕವಾಸಿ ಹರಗೋವಿಂದ ಖೊರಾನಾ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗಿನ ಸಫಲತೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದರು. 1970ರ ನಂತರ ಹೊಸ ತಂತ್ರಗಳು ಹಾಗೂ ಉಪಕರಣಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಿ ಎನಿಸಿದ ಅನುವಂಶೀಯ ತಂತ್ರಶಾಸ್ತ್ರದ ಉದ್ಭವವಾಯಿತು. ಕಣಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕೇಂದ್ರ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಅಪವಾದವೆನಿಸುವ ಆರ್.ಎನ್.ಎ.ಯಲ್ಲಿರುವ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾಗಿರುವ ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಲ್ಲ ಕಿಣ್ವವೊಂದರ ಅನ್ವೇಷಣೆ ಈ ಸಾಹಸಗಳಿಗೆ ಇಂಬು ಕೊಟ್ಟಿತು. 'ರಿವರ್ಸ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಕ್ರಿಪ್ಟೇಸ್' ಎಂದು ಕರೆಯಲಾದ ಈ ಕಿಣ್ವದ ನೆರವಿನಿಂದ ಯಾವುದೇ ನಿಶ್ಚಿತ ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಲ್ಲ ದೂತ ಆರ್.ಎನ್.ಎ.ಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಆ ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ತದನಂತರ ಅನ್ವೇಷಿಸಲಾದ "ರಿಸ್ಟ್ರಿಕ್ಷನ್ ಎಂಡೋನೂಕ್ಲಿಯೇಸ್" ಎಂಬ ವರ್ಗದ ಕಿಣ್ವಗಳು ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯನ್ನು ನಿಶ್ಚಿತ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಡರಿಸಿ ಬೇಕೆನಿಸಿದ ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ ದಾರಿ ತೋರಿದವು. ಬೆಕ್ಟೀರಿಯಾ ಹಾಗೂ ವೈರಸ್ ನಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಪುಟ್ಟ ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಲಾಯಿತು. ಆದರೆ ಬಹುಕಣಜೀವಿಗಳ ಜೀನನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿ ಬಹುಕಣ ಜೀವಿಗಳ ಕೋಶದಲ್ಲೇ ಅವು ಕಾರ್ಯತತ್ಪರವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ಸಫಲತೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗಿನ್ನೂ ಲಭಿಸಿಲ್ಲ.

ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದರೆ ಮೇಲ್ನೋಟಕ್ಕೆ ಜೀನಿನ ರಚನೆ ಅದರ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಅರಿತಿದ್ದೇವಾದರೂ, ದಿನ ದಿನಕ್ಕೂ ಹೊಸ ಹೊಸ ವಿಸ್ಮಯಗಳು ಬಹುಕಣಜೀವಿಗಳ ಜೀನ್ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿರುವುದು. ಸಂಲಗ್ನತಾ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಹಾಗೂ ವ್ಯಾಟ್ಸನ್ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಕ್‌ರ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ವಿನ್ಯಾಸದಂತೆಯೂ ಕೂಡ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಪ್ರೋಟೀನಿನ ನಿರ್ಧಾರಕ ಜೀನಿನಲ್ಲಿ ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಸರಣಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ತಳಿಸಂಕೇತಗಳು ಒಂದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲೊಂದು ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಬೆಕ್ಟೀರಿಯಾ ಹಾಗೂ ಹಲವು ವೈರಸ್‌ಗಳ ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯನ್ನು ತುಂಡರಿಸಿ ಅವುಗಳ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡುಗಳ ಸರಣಿ ಕ್ರಮವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ, ಅವು ತಯಾರಿಸಿದ ಪ್ರೋಟೀನಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಸರಣಿ ಕ್ರಮಾಂಕದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಇದು ಸತ್ಯವೆಂದು ಅರಿವಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ 1975ರ ನಂತರದ ಶೋಧನೆಗಳು ತಿಳಿಸಿದ್ದೇ ಬೇರೆ. ಬಹುಕಣಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಜೀನಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡು ಸರಣಿ ಒಂದರ ಪಕ್ಕ ಒಂದರಂತೆ ಇಲ್ಲ. ಅವು ಕೆಲವು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡುಗಳ ತುಣುಕುಗಳಂತೆ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಸರಪಳಿಯ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಹೋಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡು ತುಣುಕುಗಳೂ ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಾಗುವಾಗ ಪುನರ್‌ಸಂಯೋಜನೆಯಿಂದ ಹತ್ತಿರ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ತಳಿಸಂಕೇತವು ದೂತ ಆರ್.ಎನ್.ಎ.ಯ ರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡು ಅದು ಭಾಷಾಂತರಗೊಳ್ಳುವ ಮುನ್ನ ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಆಗತ್ಯವಾದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡು ಸರಣಿ ಮಾತ್ರ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ತುಂಡಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಆಗತ್ಯವಾದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡು ಸರಣಿಯನ್ನು 'ಎಕ್ಸಾನು' (Exon) ಎಂದೂ, ಇವುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ದೂರ ಮಾಡಿರುವ ಅನಗತ್ಯ ಸರಣಿಗಳನ್ನು 'ಇಂಟ್ರಾನು' (Intron) ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುವ ಜೀನ್‌ಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ.

ಇದರಂತೆಯೇ ಹಳೆಯ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಹುಸಿಗೊಳಿಸಿದ ಸಿದ್ಧಾಂತ "ಜಿಗಿಯುವ ಜೀನ್"ಗಳದ್ದು. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ 1983ರಲ್ಲಿ ನೋಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ಪಡೆದ ಶ್ರೀಮತಿ ಬಾರ್ಬರಾ ಮೆಕ್ಲಿಂಟಾಕ್ ಅವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾದದ್ದು ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ. 1952ರಲ್ಲೇ ತಮ್ಮ ಹಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಮೆಕ್ಕೆಜೋಳದ ಗಿಡಗಳಲ್ಲಿ ಅಸ್ಥಿರ ಜೀನ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆಂದೂ, ಇವು ಒಂದು ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಜಿಗಿಯುತ್ತಾ ತಮ್ಮ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಇತರೇ ಜೀನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ವಿಕೃತಿಯನ್ನೋ ಅಥವಾ ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ಬದಲಿಸುವುದನ್ನೋ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂದು ಈಕೆ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದರು. ಅಂದು ಪ್ರಚಲಿತವಾಗಿದ್ದ ಸಂಲಗ್ನತಾ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಇದು ವಿರೋಧವಾದ್ದರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಕಡೆಗಣಿಸಿದ್ದರು 1975ರ ತರುವಾಯ ಬೆಕ್ಟೀರಿಯಾ, ವೈರಸ್, ಹಣ್ಣಿನ ನೊಣಗಳಲ್ಲಿ

ಕೂಡಾ ಜಿಗಿಯುವ ಜೀನ್‌ಗಳಿವೆ ಎಂದು ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯಲ್ಲಿನ ಕ್ಷಾರಸರಣಿಯ ನಿರ್ಧಾರ ಮಾಡಿ ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಹೋಲಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಂಡು ಹಿಡಿದರು. ಮೆಂಡೆಲನಂತೆಯೇ ಮೂಲೆಗೆ ತಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದ ಶ್ರೀಮತಿ ಮೆಕ್ಲಿಂಟಾಕರ ವಾದಗಳಿಗೆ ಬೆಲೆ ಮತ್ತೆ ಬಂತು. ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಅಸ್ಥಿರ ಜೀನ್‌ಗಳು ವರ್ಣತಂತುವಿನ ಒಂದು ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿದಾಗ, ಅವುಗಳ ಪೂರ್ವಸ್ಥಾನ ಹಾಗೂ ಹೊಸಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಸುತ್ತ ಮುತ್ತ ಇರುವ ಜೀನ್‌ಗಳ ರಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಿ ವಿಕೃತಿಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗಿದ್ದ ಜೀನ್‌ಗಳು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿಯೂ, ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕವಾಗಿದ್ದ ಜೀನ್‌ಗಳು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ಆಗಬಲ್ಲವು. ಹೀಗೆ ಜಿಗಿಯುವ ಜೀನ್‌ಗಳು ಉಳಿದ ಜೀನ್‌ಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನೆ ಬದಲಿಸಿಬಿಡುತ್ತವೆ.

ಹೀಗೆ ಮೆಂಡೆಲನ ಸರಳ ಸಂಕರ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಅನುವಂಶೀಯತೆಯ ಅಧ್ಯಯನ ಒಂದು ಮಹಾನದಿಯಾಗಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿದೆ. 'ವಿಕಾಸವಾದ', 'ಜೀವಕೋಶಶಾಸ್ತ್ರ', 'ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರ', 'ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ', 'ಜೀವರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ' ಹೀಗೆ ಹಲವು ಶಾಸ್ತ್ರಗಳು ಝುರಿಗಳಾಗಿ ಹರಿದು ಅನುವಂಶೀಯತಾ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಜತೆಗೂಡಿದವು. ಹಲವು ಜ್ಞಾನದ ಝುರಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೂಡಿಸಿಕೊಂಡ 'ತಳಿಶಾಸ್ತ್ರದ' ಪ್ರವಾಹದ ರಭಸ ಹಾಗೂ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಿದ್ದು ಸಹಜವೇ ಸರಿ. ಪ್ರಸ್ತುತ ಅತಿ ರಭಸದಿಂದ ಸಾಗುತ್ತಿರುವ ಈ ನದಿಗೆ ತನ್ನ ಗತಿಯ ಮಧ್ಯೆ ಬಂದ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಸೆಳೆದೊಯ್ಯುವ ಶಕ್ತಿಯಿದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಯುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದರತ್ತ ಆಕರ್ಷಿತರಾಗಿರುವುದರಲ್ಲಿ ಅಚ್ಚರಿಯೇನಿಲ್ಲ.

ವಿಜ್ಞಾನಿವಾಣಿ*

ನಿನ್ನನೇ ನೀನು ಅರಿತುಕೋ. ಅವರೆಂದರು, ಇವರೆಂದರು ಎಂದು ನಂಬಬೇಡ. ಏಕೆ, ಹೇಗೆ, ಯಾವುದಕ್ಕೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿಚಾರಮಾಡು.

ಸಾಕ್ರಟೀಸ್ (ಕ್ರಿ.ಪೂ. 470 ?—399)
ಗ್ರೀಕ್ ತತ್ತ್ವಜ್ಞಾನಿ

ನನ್ನ ಕೊಟ್ಟ ಭಾಷೆಯನ್ನು ನಡೆಸಿಕೊಡುತ್ತೇನೆ ಎಂದು ಆಣೆ ಇಟ್ಟು ಹೇಳುತ್ತೇನೆ. ನನ್ನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹಾಗೂ ಮತಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ನಾನು ರೋಗಿಗಳಿಗೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡುತ್ತೇನೆ. ತಪ್ಪಿನಿಂದಾಗಲಿ ಹಾಗೆ ಮಾಡು ಎಂದು ಮತ್ತೊಬ್ಬರು ಹೇಳಿದ್ದರಿಂದಾಗಲಿ ನಾನು ಯಾರಿಗೂ ಮರಣಾಂತಿಕ ಔಷಧಿ ಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ. ನಾನು ಯಾವ ಮನೆ ಒಳಹೊಕ್ಕಿದರೂ ಅದು ಅಲ್ಲಿಯ ರೋಗಿಗೆ ಸಹಾಯಮಾಡುವುದಕ್ಕೇ. ನನ್ನ ವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ನಾನು ಗಮನಿಸುವವನ್ನು ಏನಾದರೂ ಅದು ಪ್ರಕಾಶಕ್ಕೆ ಬರಬಾರದ್ದಾಗಿದ್ದರೆ ಅದರ ವಿರುದ್ಧ ನಾನು ನಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ.

ಹಿಪ್ಪಾಕ್ರಟೀಸ್ (ಕ್ರಿ.ಪೂ. 460 ?—377 ?)
ಗ್ರೀಕ್ ವೈದ್ಯ

ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮುಂದುವರೆಯುವುದು ವೀಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ. ಸತ್ಯಾನ್ವೇಷಣೆಯೇ ಅದರ ಉಸಿರು. ಪ್ರಕೃತಿನಿಯಮಗಳನ್ನೂ ಅವುಗಳ ಕಾರಣವನ್ನೂ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಅದರ ಸತತ ಪ್ರಯತ್ನ.

ರೋಜರ್ ಬೇಕನ್ (ಸು. 1214-94)
ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿ

ನಾನು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಮತ್ತಷ್ಟನ್ನು ಏನಾದರೂ ಕಂಡಿದ್ದರೆ ಅದು ಮಹಾಮೇಧಾವಿಗಳ ಭುಜಗಳ ಮೇಲೆ ನಾನು ನಿಂತಿದ್ದರಿಂದಲೇ.

ಐಸಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್ (1642—1727)
ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ತತ್ತ್ವವಾದಿ ಮತ್ತು ಗಣಿತವಿದ

ಎಸ್. ರಾಮಪ್ರಸಾದ್*

ರಾತ್ರಿ ಆಕಾಶದ ಕತ್ತಲು

ಸುಮಾರು 4,600 ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ (1 ಮಿಲಿಯನ್ ಅಂದರೆ 10 ಲಕ್ಷ) ನಡೆದಂಥ ನಿಸರ್ಗಘಟನೆಯಿಂದ ಭೂಮಿಯು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಆಯಿತು ಎಂದು ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ವಿವಿಧ ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹಂತಗಳಾದ ಯುಗಗಳನ್ನೂ ಕಲ್ಪಗಳನ್ನೂ ಹಾದುಬಂದಿರುವ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಆದಿಮಾನವನ ಉಗಮ ಆದದ್ದು ಸುಮಾರು 10 ಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಎನ್ನುವುದು ಒಂದು ಲೆಕ್ಕ. ಶತಮಾನಗಳು ಉರುಳಿದಂತೆ ಮಾನವನಲ್ಲಿ ಉತ್ಸುಕಪ್ರವೃತಿ, ಚಿಂತನಪ್ರವೃತ್ತಿಗಳು ಆವಿರ್ಭವಿಸಿದುವು. ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ಸಂಶೋಧನಪ್ರವೃತ್ತಿ, ಅನ್ವೇಷಣ ಪ್ರವೃತ್ತಿಗಳು ಅವನಲ್ಲಿ ಮನೆಮಾಡಿಕೊಂಡು ತನ್ನ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಪರಿಸರವನ್ನೂ ಮೇಲಿನ ಆಕಾಶವನ್ನೂ ಅಲ್ಲಿ ರಾರಾಜಿಸುವ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳನ್ನೂ ಅವಲೋಕಿಸಿ ಅವುಗಳ ಸ್ವರೂಪ ಏನು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಎಂಬ ವಾಂಛೆ ಅವನಲ್ಲಿ ಮೂಡಿತು.

ಪ್ರಾಚೀನರ ಕಲ್ಪನೆ

ಸೂರ್ಯ, ಚಂದ್ರ, ಗ್ರಹಗಳು, ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಪರಿಚಯಮಾಡಿಕೊಂಡ ಮಾನವನಿಗೆ ವರ್ಷದ ಕೆಲವು ಅವಧಿಯ ರಾತ್ರಿಯ ನಿರ್ಮಲ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಹಾಲು ಚೆಲ್ಲಿದಂತೆ, ಮಸುಕು ಮಸುಕಾಗಿ ಹರಡಿರುವ ದೃಶ್ಯ ಅಚ್ಚರಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿತು. ಕಣ್ಣಿಗೆ ಗೋಚರಿಸುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗಿಂತ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿದ್ದ ಈ ದೃಶ್ಯಾವಳಿಯನ್ನು ಕುರಿತು ಆತ ಚಿಂತಿಸಿದ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ನೆಲೆಗೊಂಡಿದ್ದ ವಿವಿಧ ಸಂಪ್ರದಾಯದ ವಿವಿಧ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯ ಬುದ್ಧಿವಂತ ಜನ ಈ ದೃಶ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ನಾನಾಪರಿಯಲ್ಲಿ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ತಾಳಿದರು. ಮುಸುಕುಮುಸುಕಿನ ಈ ದೃಶ್ಯವಾದರೋ ಈಜಿಪ್ಟಿಯನ್ನರಿಗೆ ಅವರ ಇಸಿಸ್ ದೇವತೆ ಚೆಲ್ಲಿಹೋದಂಥ ಗೋದಿಯ ಕಾಳುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇತ್ತು. ಇಂಕ ನಾಗರಿಕರು ಇದನ್ನು ಸ್ವರ್ಣಮಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ

* ಎಸ್. ರಾಮಪ್ರಸಾದ್, ಉಪಸಂಪಾದಕ (ವಿಜ್ಞಾನ), ಕನ್ನಡ ವಿಶ್ವಕೋಶ, ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು 570 006

ಧೂಳು ಎಂದು ಬಗೆದರು. ಎಸ್ಕಿಮೋ ಜನರ ಪಾಲಿಗೆ ಇದು ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಹಾಸಿನೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿತ್ತು. ಗವಿ, ಗುಹೆಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಪ್ರೊಡೆಗಾಡಿನ ಜನರಿಗೆ ಶಿಬಿರಾಗ್ನಿಯ ಬೂದಿ ಚೆಲ್ಲಿದ ಹಾಗೆ ಭಾಸವಾಗಿತ್ತು. ಅರಬ್ಬರಿಗೆ ನದಿಯೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ, ಪಾಲಿನೇಷ್ಯದವರಿಗೆ ಮೋಡವನ್ನು ಕಬಳಿಸುವ ತಿಮಿಂಗಿಲದಂತೆಯೂ ಟ್ಯೂಟನ್ನರಿಗೆ ಸ್ವರ್ಗಮಂದಿರಕ್ಕೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವ ರಾಜಮಾರ್ಗದಂತೆಯೂ ಪ್ರಾಚೀನ ಪಂಚರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಒಕ್ಕೂಟದವರು ಎನಿಸಿದ ಇರಾಕ್ವಾಯ್ ಜನರಿಗೆ ಅದು ಪ್ರೋನಿಮ ಪವಿತ್ರಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಕರೆದೊಯ್ಯುವ ದಾರಿಯಂತೆಯೂ ಕ್ರೈಸ್ತರಿಗೆ ರೋಮ್ ನಗರಕ್ಕೆ ಅಭಿಮುಖವಾಗಿರುವ ದಾರಿಯಂತೆಯೂ ಅನಿಸಿತು. ಭಾರತೀಯರಿಗೆ ಅದು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಾಡುವ ದೇವತೆಗಳ ಮಾರ್ಗ ಎಂದೋ ದೇವಾದಿದೇವತೆಗಳು ತಮ್ಮ ದಾರಿ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಚೆಲ್ಲಿರುವ ಕ್ಷೀರವೆಂದೋ ಅನ್ನಿಸಿದ್ದು ಉಂಟು. ಹೀಗೆಂದೇ ಅದನ್ನು ಕ್ಷೀರಪಥ ಎಂದರು. ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತೀಯರ ಪುರಾಣದ ಕಥೆಯೊಂದರ ರೀತ್ಯ ಅದು ದೈವದತ್ತವಾದ ಗಂಗಾಮಾತೆಯ ಪ್ರವಾಹ. ಭಗೀರಥನ ಪ್ರಾರ್ಥನೆಯನ್ನು ಈಡೇರಿಸಲು ಪರಮೇಶ್ವರ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯನ್ನು ಹರಿಯಬಿಟ್ಟು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಿದನಂತೆ. ಎಂತಲೇ ಮನಸೆಳೆಯುವ ಈ ಆಕಾಶದೃಶ್ಯವನ್ನು ಆಕಾಶಗಂಗೆ (ಮಿಲ್ಕೀ ವೇ) ಎಂದು ಕರೆದರು.

ವಿಶ್ವ–ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ

ನಮಗೆ ಕಾಣುವ ಆಕಾಶ, ಅದರ ಅಡ್ಡ ಹಾಯುವ ಸೂರ್ಯ ಚಂದ್ರ ನಕ್ಷತ್ರ, ರಾತ್ರಿಯ ವೇಳೆ ನೋಡಬಹುದಾದ ಆಕಾಶಗಂಗೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ, ಈ ಸಮಸ್ತ ಭೂಮಂಡಲವನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿಕೊಂಡಂತೆ ಇರುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಬೃಹದಾಕಾಶ ಅಥವಾ ವಿಶ್ವ (ಯೂನಿವರ್ಸ್) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಚಿಂತನಶೀಲರೂ ದಾರ್ಶನಿಕರೂ ಮೇಧಾವಿಗಳೂ ಈ ವಿಶ್ವದ ಸ್ವರೂಪದ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತಿಸಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು. ಕ್ರಿಸ್ತಪೂರ್ವ ಸುಮಾರು 4000 ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹಿಂದೆಯೇ ಮೇಲೆ ಕಾಣಿಸುವ ಆಕಾಶದ—ಖಗೋಳಾಕಾಶದ—ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದವರು ಸುಮೇರಿಯನ್ನರು. ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ, ಕ್ರಿ.ಪೂ. ಸುಮಾರು 190-120ರ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಗ್ರೀಕ್ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಹಿಪ್ಪಾರ್ಕಸ್, ಭೂಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಎರಾಟಾಸ್ಥನೀಸ್ (ಕ್ರಿ.ಪೂ. 276–195), ಅರಿಸ್ಟಾರ್ಕಸ್ (ಕ್ರಿ.ಪೂ. 3ನೆಯ ಶತಮಾನ), ಟಾಲಮಿ (ಕ್ರಿ.ಶ. 127–151) ಮುಂತಾದವರು ಭೂಮಿಯ ಸ್ಥಾನಮಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ವಾದಗಳನ್ನು ಮುಂದಿಟ್ಟರು. ಸೂರ್ಯಚಂದ್ರಾದಿ ಕಾಯಗಳು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಹಾಕುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಇವರ ವಾದವಾಗಿತ್ತು. ಚಿಂತನಪ್ರಜ್ಞೆ ಮುಂದುವರಿದಂತೆ ಪೋಲಂಡಿನ ನಿಕೊಲಾಸ್ ಕೋಪರ್ನಿಕಸ್ (1473–1543) ಎಂಬವ ಸೂರ್ಯಕೇಂದ್ರವಾದವನ್ನು

ಮಂಡಿಸಿದ. ಮುಂದೆ ಟೈಕೋ ಬ್ರಾಹಿ, ಕೆಪ್ಲರ್, ಗೆಲಿಲಿಯೋ, ನ್ಯೂಟನ್ ಮೊದಲಾದವರು ಖಗೋಳಾಧ್ಯಯನವನ್ನು ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ಮುಂದುವರೆಸಿದರು. ಅವರು ಹಾಕಿಕೊಟ್ಟ ಮೇಲ್ಪಂಕ್ತಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿಕೊಂಡೇ ಆಕಾಶದ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇಲ್ಲಿಯತನಕ ಆಶ್ಚರ್ಯಪಡುವಂಥ ರೀತಿಯಲ್ಲ ವಿವಿಧಬಗೆಯ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳೂ ನಿರೂಪಣೆಗಳೂ ಮೈದಳೆದಿವೆ. ಇಪ್ಪತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಂತೂ ವಿಶ್ವದ ನಿಜ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಅರಿಯಲು ಆಗಿರುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಮಾನವನ ಸಿದ್ಧಿ ಸಾಧನೆಗಳ ಪ್ರತೀಕಗಳು ಎನ್ನಬಹುದು.

ಚಿಂತನೆ

ವಿಶ್ವ ಎಂದರೇನು? ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯನನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಇರುವ, ಅಸಂಖ್ಯಾತ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನೂ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯನ್ನೂ ಉಳ್ಳಂಥ ವ್ಯವಸ್ಥೆ. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ನಮ್ಮ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ (ಗ್ಯಾಲೆಕ್ಸಿ) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಸಹಸ್ರಾರು ದಶಲಕ್ಷ ದಶಲಕ್ಷ ಸಂಖ್ಯೆಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ನಮ್ಮ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ, ಇಂಥ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗಳು, ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ಬಹಳಷ್ಟು ವಿಸ್ತಾರಕ್ಕೆ ವ್ಯಾಪಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದ ದೂಳು ಮತ್ತು ಅನಿಲರಾಶಿ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಸಮುದಾಯವೇ ವಿಶ್ವ (ಯುನಿವರ್ಸ್). ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವ, ಜೀವಾಧಾರ ಎನಿಸಿರುವ ಜಗದೋದ್ಧಾರಕ ಸೂರ್ಯ ಭೂಮಿಯಿಂದ 148,800,000 ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳ ದೂರದಲ್ಲಿ ಇದೆ. ಇಂಥ ಕೋಟಿ ಸೂರ್ಯರು ನಕ್ಷತ್ರಗಳೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಸ್ಥಾನಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಬೆಳಗುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ವಿಶ್ವದ ಒಂದು ಭಾಗ ನಮ್ಮ ಬ್ರಹ್ಮಾಡ (ಅಥವಾ ಆಕಾಶಗಂಗೆ). ಈ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದ ಕೇಂದ್ರಭಾಗದಿಂದ ಸೂರ್ಯ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳ ದೂರದಲ್ಲಿದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲೂ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಹಾಕುವ ಗ್ರಹಗಳ ಪೈಕಿ ಭೂಮಿಯೂ ಒಂದು. ಭೂಮಿಗೆ ಸೂರ್ಯ ಬೆಳಕನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿದೆ. ಸೂರ್ಯ ಇಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ, ಅಂದರೆ ರಾತ್ರಿಯ ವೇಳೆ ಚಂದ್ರ ಇರಬಹುದು. ಚಂದ್ರನಿಂದ ಬೆಳಕು ಬರುತ್ತದೆ. ಚಂದ್ರ ಇದ್ದರೂ ಸರಿಯೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಸರಿಯೆ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಲಕ್ಷಾಂತರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಸೂರ್ಯನಂತೆಯೇ ಉರಿಯುವ ಅಗ್ನಿಕಾಯಗಳು. ಸೂರ್ಯನಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಈ ಲಕ್ಷಾಂತರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ಬರುವ ಬೆಳಕು ರಾತ್ರಿಯ ವೇಳೆಯಲ್ಲೂ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದು ರಾತ್ರಿಯ ಹೊತ್ತೂ ಬೆಳಕು ಇರಬೇಕಲ್ಲವೆ? ಹಾಗೆ ಏಕೆ ಇಲ್ಲ? ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಹಾಕಿಕೊಂಡವ ಜರ್ಮನಿಯ ವೈದ್ಯ ಹೈನ್ರಿಕ್ ಆಲ್ಬರ್ಸ್. ಅವನ ಚಿಂತನೆ ಮುಂದಿನ ಮಹಾ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ ನಾಂದಿಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು.

ವಿರೋಧಾಭಾಸ

ತಾತ್ತ್ವಿಕವಾಗಿ ಹೇಳಿದರೆ ಭೂಮಿಗೆ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಒದಗುವ ಬೆಳಕು ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ; ಉಳಿದ ಅರ್ಧ ಬೆಳಕು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿನ ಕೋಟ್ಯಂತರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಿದ್ದರೂ ನಡುರಾತ್ರಿಯ ಆಕಾಶ ನಡುಹಗಲಿನಂತೆ ಏಕೆ ಇಲ್ಲ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಆಲ್ಬರ್ಸನ ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಗೊರ್ಯಾಗುಡುತ್ತಿತ್ತು. ಆಕಾಶದ ಬಗ್ಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಈಗ ಇರುವಷ್ಟು ಜ್ಞಾನ ಅಥವಾ ಅರಿವು ಆಗ ಆಲ್ಬರ್ಸನಿಗೆ ಇರಲಿಲ್ಲ. ನಿಜ. ಆದರೆ ಅವನ ಚಿಂತನಪ್ರವೃತ್ತಿ ಊರ್ಧ್ವಮುಖವಾಗಿತ್ತು. ಅವನಿಗೆ ಆಗ ಅರಿವಿದ್ದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಸ್ವರೂಪ, ಅವು ಇರುವ ದೂರ, ಅವುಗಳಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಬೆಳಕು ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕಠಿಣತರವಾದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ ರಾತ್ರಿಯ ಆಕಾಶ ಕತ್ತಲಾಗಿ ಇರಬಾರದು ಎಂಬುದೇ ಅವನ ವಾದವಾಗಿತ್ತು. ನಡುರಾತ್ರಿಯಲ್ಲೂ ಭೂಮಿಯಾದರೊ ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಉಷ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿರಬೇಕಿತ್ತು. ಇಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅದು ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುತ್ತಿರಬೇಕಿತ್ತು. ಇದು ಅವನ ವಾದಸರಣಿ. ಅವನ ವಾದ ಸರಣಿಗೆ ಪೋಷಕವಾಗಿದ್ದ ಮಾತುಗಳು ಇವು " ಈ ನಮ್ಮ ವಿಶ್ವವನ್ನು ಒಂದು ಬೃಹತ್‌ಗೋಳ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ. ಇದರ ಹೊರಗೆ, ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಕೋಟ್ಯನುಕೋಟಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೂ ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜಗಳೂ ಇವೆ ಎನ್ನಿ. ಇಂಥ ಬೃಹದ್‌ಗೋಳದ ನಡುವೆ ನಮ್ಮ ಭೂಮಿ ಇದೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಕೋಟ್ಯನುಕೋಟಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಂದ ಹೊರಟ ಬೆಳಕು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ದೂರದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಂದ ಬರುವ ಈ ಬೆಳಕು ನಮಗೆ ಬಲು ಮಂದವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಎಷ್ಟೇ ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ, ಅವುಗಳಿಂದ ಬರುವ ಬೆಳಕು ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದು ಭೂಮಿ ಅತಿಉಷ್ಣದಿಂದಲೂ ಕೂಡಿ ಸದಾಕಾಲವೂ ಹೊಳೆಯುತ್ತಿರಬೇಕು."

ಗಗನ ಬಸಿಗವಸಾಗಿ, ಕೆರೆಗಳಾವಿಗೆಯಾಗಿ
ಜಗುದುಪಿರೆ ಹೊಗೆಯಾಗಿ ಧಗಧಗಿಸುವಂದು
ಒಗೆದಿತ್ತಣಿಸೂ ರಾತ್ರಿಯಲಿ ಧರೆಗೆ ತಂಪೆರೆವ
ಮುಗಿಲವೊಲು ದೈವಕೃಪೆ ಮಂಕುತಿಮ್ಮ

ಆದರೆ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಇದು ಹಾಗೆ ಅಲ್ಲ. ಹಾಗಾದರೆ ರಾತ್ರಿಯ ಆಕಾಶ ಕತ್ತಲಾಗಿರಲು ಕಾರಣ ಏನು ? ದೂರದ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿನ ಅಂತರನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ಮಂಜು ಏನಾದರೂ ಒಂದು ವೇಳೆ ನಕ್ಷತ್ರದಿಂದ ಬರುವ ಬೆಳಕನ್ನು ಕಬಳಿಸುತ್ತಿದೆಯೋ ಏನೋ ಎಂದು ಆಲ್ಬರ್ಸ್ ಊಹಿಸಿದ. ಆದರೆ ಅವನ ಊಹೆ ಬೇರೆಯುವರಿಗೆ ಸರಿಕಾಣಲಿಲ್ಲ. ಅಂತೂ ಇಂತೂ ಆಲ್ಬರ್ಸನ ಪ್ರಶ್ನೆ ಪರಿಹಾರವಿಲ್ಲದ ಪ್ರಶ್ನೆಯಾಗಿಯೂ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಕಾಣುವಂಥದ್ದು ಆಗಿಯೂ ಉಳಿಯಿತು. ಸರಿ ಎಂದು ತೋರಿದರೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ! ಇದೇ ಆಲ್ಬರ್ಸನ ವಿರೋಧಾಭಾಸ (ಆಲ್ಬರ್ಸ್ ಪ್ಯಾರಡಾಕ್ಸ್).

ಡಾಪ್ಲರ್ ಪರಿಣಾಮ

ಆಲ್ಬರ್ಸನ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಅನೇಕ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಚಿಂತಿಸುತ್ತಲೇ ಇದ್ದರು. ಅವನಿಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆ ತಲೆದೋರಿದ ಸುಮಾರು 16 ವರ್ಷಗಳ ಬಳಿಕ, ಆಸ್ಟ್ರಿಯದ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಕ್ರಿಶ್ಚಿಯನ್ ಡಾಪ್ಲರ್ (1803–53) ಎಂಬವ ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಪರಿಹಾರ ನೀಡುವತ್ತ ಶ್ರಮಿಸಿದ. ಈತ ನಡೆಸಿದ ಅಧ್ಯಯನ, ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಉಂಟಾದ ಪರಿಣಾಮ ಡಾಪ್ಲರ್ ಪರಿಣಾಮ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಪಡೆಯಿತು. ಈ ಪರಿಣಾಮ ಏನು ? ಯಾವುದಾದರೂ ರೈಲುಹಳಿಗಳ ಬಳಿ ನೀವು ನಿಂತು ಕೊಂಡಿದ್ದೀರ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ. ನಿಮಗೆ ಬಲಗಡೆಯಿಂದ ರೈಲುಬಂಡಿ ಶಿಳ್ಳೆಹಾಕುತ್ತ ನಿಮ್ಮ ಬಳಿಗೆ ಧಾವಿಸುತ್ತಿದೆ ಎನ್ನಿ. ರೈಲುಬಂಡಿ ನಿಮ್ಮನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆ ಅದರ ಶಿಳ್ಳಿನ ಶಬ್ದ ನಿಮಗೆ ಜೋರು ಜೋರಾಗಿ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಕೇಳಿಬರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಶಬ್ದದ ಅಲೆಗಳು ಒತ್ತೊತ್ತಾಗಿ ನಿಮ್ಮೆಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆ ಭಾಸವಾಗಿ ಶಿಳ್ಳಿನ ತೀವ್ರತೆಯ ಅರಿವು ನಿಮಗಾಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ರೈಲುಬಂಡಿ ನಿಮ್ಮನ್ನು ಹಾದು ನಿಮ್ಮಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಎಡಭಾಗಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ಎನ್ನಿ. ಶಿಳ್ಳಿನ ಶಬ್ದದ ಅಲೆಗಳು ನಿಮ್ಮ ಕಿವಿಯನ್ನು ತಲಪಲು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ದೂರಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದಕಾರಣ ನಿಮ್ಮ ಕಿವಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಶಬ್ದದ ತೀವ್ರತೆ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಡಾಪ್ಲರ್ ಪರಿಣಾಮ. ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಲೆಗಳು ಒತ್ತೊತ್ತಾಗಿ ಬಂದು ಒಂದು ಸ್ಥಳವನ್ನು ತಲಪುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅಲೆಗಳ ಆಕರ ಆ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುತ್ತಿದೆಯೆಂದೂ ಕಡಿಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಲೆಗಳು ಆ ಸ್ಥಳವನ್ನು ತಲಪುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅಲೆಗಳ ಆಕರ ಆ ಸ್ಥಳದಿಂದ ದೂರ ಸರಿಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆಯೆಂದೂ ಡಾಪ್ಲರ್ ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದ.

ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಗಳಿಗೂ ಈ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು. ದೂರದಲ್ಲಿಯ ಬೆಳಕಿನ ಆಕರದಿಂದ ಹೊರಡುವ ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಗಳು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣನ್ನು ತಲುಪುತ್ತವೆ ನಿಜ. ಬೆಳಕು ನಮ್ಮ ಹತ್ತಿರ ಬಂದಂತೆಲ್ಲ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಲೆಗಳು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಲೆಯ ಉದ್ದ ಕಡಿಮೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ ಅಲೆಗಳು ಒತ್ತೊತ್ತಾಗಿರುತ್ತವೆ ಕೂಡ. ಬೆಳಕು ನಮ್ಮಿಂದ ದೂರ ಸರಿದಂತೆಲ್ಲ ಕಡಿಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಲೆಗಳು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣನ್ನು ತಲಪುವುವಲ್ಲದೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಲೆಯ ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚು ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಜೊತೆಗೆ ಅಲೆಗಳು ವಿರಳವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಬೆಳಕಿನ ವಿಚಾರವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕು ಏಳು ವರ್ಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಅಶ್ರಗವನ್ನು (ಮೂರು ಮೂಲೆ ಘನಗಾಜು–ಪ್ರಿಸಮ್) ಬಳಸಿ ವರ್ಣರೋಹಿತವನ್ನು ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ಮೂಡಿಸಿ ವರ್ಣವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ರೋಹಿತವನ್ನು ವಿಶೇಷ ಉಪಕರಣದಿಂದ ವೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಏಳುಬಣ್ಣದ ಗೆರೆಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಕಾಣಬರುತ್ತವೆ. ದೂರದ ಬೆಳಕನ್ನು ಉಪಕರಣದತ್ತ ಸರಿಸಿದಾಗ ರೋಹಿತದ ಕೆಂಪುಗೆರೆ ಅದರ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಬದಲಾವಣೆ ಆದಂತೆಯೂ

ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಉಪಕರಣದಿಂದ ದೂರಸರಿಸಿದರೂ ಕೆಂಪು
ಗೆರೆಯು ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಕೆಂಪು ಅಂಚಿನ ಎಡೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ
ಅಲೆಗಳು ಉದ್ದನಾಗಿಯೂ (ಆದಕಾರಣ ಕಡಿಮೆ ತೀವ್ರತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು) ನೇರಳೆ
ಅಂಚಿನ ಎಡೆಯಲ್ಲಿ ಮೊಟಕಾಗಿಯೂ (ಆದಕಾರಣ ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು)
ಇರುವುದರಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಯುದ್ದ ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ಗೆರೆಯಿಂದ ಕೆಂಪುಗೆರೆಯತ್ತ
ಹೆಚ್ಚುತ್ತಲೂ ಅದರ ತೀವ್ರತೆ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತಲೂ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ದೂರಸರಿಯು
ತ್ತಿರುವ ಆಕರದಿಂದ ಹೊರಡುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಕೆಂಪು ಅಂಚಿನೆಡೆಗೆ ಸರಿಯು
ವುದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಂಡುಕೊಂಡರು. ಈ ಸರಿತ (ರೆಡ್‌ಶಿಫ್ಟ್) ಕೆಂಪು ವರ್ಣ
ದೆಡೆಗೆ ಆಗುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವೀಕ್ಷಿಸಿದರು. ಇದರಿಂದ ಅವರಿಗೆ ಸುಳಿವು
ದೊರೆತಂತಾಯಿತು. ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ಕೆಂಪುಬಣ್ಣ ಹೆಚ್ಚು ಕಂಡುಬಂದರೆ ದೂರದ
ನಕ್ಷತ್ರ ನಮ್ಮಿಂದ ದೂರ ಸರಿಯುತ್ತಿದೆಯೆಂಬ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ಬಂದರು.

ವಿಶ್ವದ ವ್ಯಾಕೋಚನೆ

ಆಲ್ಬರ್ಸನ ವಿರೋಧಾಭಾಸವನ್ನು ಕುರಿತು, ಇಪ್ಪತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು
ಚಿಂತನೆ ನಡೆಸಿದ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ ಎಡ್ವಿನ್ ಹಬ್ಬಲ್ (1889-
1953). ಅಮೆರಿಕದ ಮೌಂಟ್ ವಿಲ್ಸನ್ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯದಲ್ಲಿ ಖಗೋಳವೀಕ್ಷಣೆ
ಯನ್ನು ದೂರದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದ ಹಬ್ಬಲ್ 1924ರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಕೊಂಡ
ಅಂಶ ಬಲು ಮಹತ್ತ್ವದ್ದು. ನಮ್ಮ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯಂಥ ಅರ್ಥಾತ್ ನಮ್ಮ
ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದಂಥ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗಳು ಈ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಇವೆ ಎಂದು ಆತ
ನಿರೂಪಿಸಿದ. ಸ್ಪಷ್ಟಗೊಂಡ ಇನ್ನೊಂದು ಅಂಶವೆಂದರೆ, ಈ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗಳೆಲ್ಲ
ನಮ್ಮಿಂದ ಬಹಳಷ್ಟು ವೇಗದಲ್ಲಿ ದೂರಸರಿಯುತ್ತಿವೆ. ವಿಶ್ವ ವ್ಯಾಕೋಚಿಸುತ್ತಿದೆ.
ವಾಯುತುಂಬಿದ ಬಲೂನೊಂದರ ಮೇಲೆ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಚುಕ್ಕೆ
ಗಳನ್ನು ಇಡಿ. ಮತ್ತೆ ಬಲೂನನ್ನು ಊದಿ. ಬಲೂನು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಾಗು
ತ್ತಿರುವಂತೆಯೇ, ಚುಕ್ಕೆಗಳ ನಡುವಣ ಅಂತರ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅವು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು
ದೂರಸರಿಯುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಚಮತ್ಕಾರವನ್ನು ವಿಶ್ವಕ್ಕೂ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು.
ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗಳು ದೂರ ದೂರ ಸರಿಯುತ್ತಿರುವುದಾಗಲಿ ವಿಶ್ವ ವ್ಯಾಕೋಚಿಸುತ್ತಿರುವು
ದಾಗಲಿ ಏಕರೀತಿಯವಾಗಿದ್ದು ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದಲ್ಲಿ ಕುಳಿತು ವೀಕ್ಷಣೆ
ನಡೆಸುವಾತನಿಗೆ ಇತರ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗಳು ಅವನಿಂದ ದೂರಸರಿಯುತ್ತಿರುವಂತೆ ಕಾಣು
ತ್ತವೆ. ಅವು ದೂರಸರಿಯುವ ದರ ಅಂದರೆ, ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗಳ ವೇಗ ಅವನಿಗೂ
ಯಾವುದೇ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಕ್ಕೂ ಇರುವ ದೂರಕ್ಕೆ ಅನು
ಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟು ಹಬ್ಬಲ್ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗಳ
ದೂರಸರಿಯುವುದರ ವೇಗಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿದ. ನಮ್ಮ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ ಸ್ಥಾನ

ದಿಂದ ನಾವು ವೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದಾದರೆ ಅತ್ಯಧಿಕ ವೇಗದಿಂದ ಇತರ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗಳು ನಮ್ಮಿಂದ ದೂರ ಹೋಗುತ್ತಿರುವುದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಕನ್ಯಾರಾಶಿಯಲ್ಲಿನ (ಈ ರಾಶಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ 50 ಮಿಲಿಯನ್ ಬೆಳಕುವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿದೆ; 1 ಬೆಳಕು ವರ್ಷ 9.4607 × 1015 ಮೀಟರುಗಳು) ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಸುಮಾರು 1200 ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳ ವೇಗದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮಿಂದ ದೂರ ಸರಿಯುತ್ತಿದೆ. ಭೂಮಿಯಿಂದ 2700 ಮಿಲಿಯನ್ ಬೆಳಕುವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಹೈಡ್ರ ಎಂಬ ಪುಂಜದವು ನಮ್ಮಿಂದ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 60,800 ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳ ವೇಗದಲ್ಲಿ ದೂರಸರಿಯುತ್ತಿವೆ. ಈ ದೂರಪ್ರಯಾಣದ ಬಗ್ಗೆ ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನ ಬರಹಗಾರರಾದ ಐಸಾಕ್ ಆಸಿಮೋವ್ ಎಂಬವರ ಹೇಳಿಕೆ ಹೀಗಿದೆ ". . . . ಇದರಿಂದ ಒಂದು ವಿಚಾರ ನಮಗೆ ಅರಿವಾಗುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮಿಂದ ಸುಮಾರು 12.5 ಮಿಲಿಯನ್ ಮಿಲಿಯನ್ ಬೆಳಕುವರ್ಷಗಳ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗಳು ಬೆಳಕುವೇಗದಲ್ಲಿ ದೂರದೂರಕ್ಕೆ ಓಡುತ್ತಿವೆ. ಇದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನದ್ದೇನನ್ನೂ ನಾವು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ನಮಗೆ ಈಗ ತಿಳಿದಿರುವ ವಿಶ್ವದ ವ್ಯಾಸ (ಅಡ್ಡಗಲ) ಸುಮಾರು 25 ಮಿಲಿಯನ್ ಮಿಲಿಯನ್ ಬೆಳಕಿನ ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಇದೆ. ಆದರೆ ಇರುವ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆ ಇನ್ನೂ ಖಚಿತವಾಗಿಲ್ಲ."

ಈ ಹೇಳಿಕೆಯು ಮತ್ತು ಅದರ ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಆಲ್ಬರ್ಸನ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಿದಾಗ ಕೋಟ್ಯಂತರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿದ್ದರೂ ರಾತ್ರಿಯ ವೇಳೆಯ ಆಕಾಶ ಕತ್ತಲೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುವುದಕ್ಕೆ, ಈ ನಕ್ಷತ್ರಭರಿತ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡಗಳು ನಮ್ಮಿಂದ ದೂರ ಹೋಗುತ್ತಿರುವುದೂ ಅಲ್ಲಿಂದ ಬರುವ ಬೆಳಕು ಮಂದವಾಗಿಯೂ ಇರುವುದೂ ಕಾರಣ ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಯಿತು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಆ ಬೆಳಕು ನಮ್ಮನ್ನು ತಲಪಲು ಲಕ್ಷಾಂತರ ವರ್ಷಗಳು ಹಿಡಿಯುತ್ತವೆ ಎಂಬುದೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ದಿನದ ಅವಧಿ ಎರಡು ದಿನಗಳಷ್ಟಾಗಿರುವಂತೆ ದೇವರು ಮಾಡಿದ್ದರೆ ನಾನು ಮತ್ತೇನನ್ನಾದರೂ ಮಾಡುತ್ತಿದೆ.

ಬೆಂಜಮಿನ್ ಫ್ರಾಂಕ್‌ಲಿನ್ (1706–90)
ಅಮೆರಿಕದ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ರಾಜನೀತಿಜ್ಞ. ತತ್ತ್ವವಾದಿ

ಎಷ್ಟು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯವೋ ಅಷ್ಟು ಇರಲು ಪ್ರಯತ್ನಪಡು.

ಜಾನ್ ಹಂಟರ್ (1728–93)
ಸ್ಕಾಟ್ಲೆಂಡಿನ ಶರೀರಕ್ರಿಯಾವಿಜ್ಞಾನಿ

ಮನುಷ್ಯ ಇಲ್ಲವೆ ನಾಯಿ ಅಥವಾ ಮೂತ್ರಪಿಂಡಗಳಿಲ್ಲದೆಯೆ ನಾನು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಮೂತ್ರ ಉತ್ಪಾದಿಸಬಲ್ಲೆ.

ಫ್ರೀಡ್ರಿಕ್ ವೂಲರ್ (1800–82)
ಜರ್ಮನಿಯ ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನಿ

ಆಶ್ಚರ್ಯದ ಘಟನೆಗಳನ್ನೇನಾದರೂ ಗಮನಿಸುವ ಮೊದಲಿಗೆ ನೀವು ಉತ್ತಮ ಕೆಲಸಗಾರರಾಗಬೇಕು: ನಿಮ್ಮ ವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಣತಿ ಪಡೆದ ಮೇಧಾವಿಯಾಗಬೇಕು.

ಅಲೆಗ್ಸಾಂಡರ್ ಫ್ಲೆಮಿಂಗ್ (1881-1955)
ಬ್ರಿಟನ್ನಿನ ಏಕಾಣು ಜೀವಿವಿಜ್ಞಾನಿ

ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳೇನು ಎಂಬುದು ನನಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಅರಿವಿದೆ. ಆದರೆ ಮನುಷ್ಯರನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ನನಗೆ ಸಹಜಸಾಮರ್ಥ್ಯವಾಗಲಿ ಅಗತ್ಯ ಅನುಭವವಾಗಲಿ ಇಲ್ಲ.

ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ (1879-1955)
ಜರ್ಮನಿಯ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ

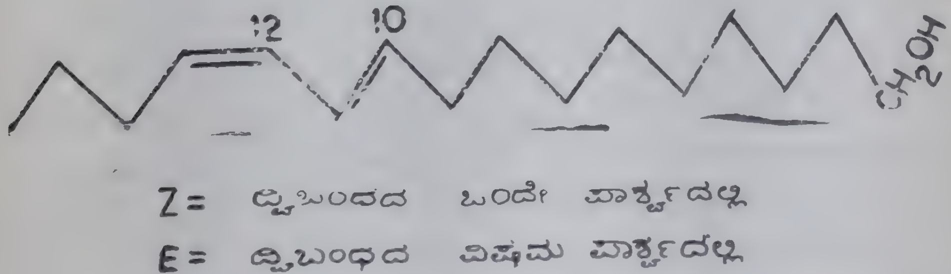
---

*ಎಸ್. ರಾಮಪ್ರಸಾದ್. ವಿವಿಧ ಗ್ರಂಥಗಳಿಂದ ಸಂಗ್ರಹ.

ಡಾ. ಜೆ. ಆರ್. ರಂಗಸ್ವಾಮಿ*

ಕೀಟಗಳ ಲೈಂಗಿಕಾಕರ್ಷಣಿಕಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳು

ಅತಿ ದೂರದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ಗಂಡುಕೀಟಗಳು ಅವ್ಯಕ್ತವಾದರೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಾಂಕೇತಿಕ ರೀತ್ಯ ಕನ್ಯಾಕೀಟಗಳಿಂದ ಆಕರ್ಷಿತಗೊಂಡು, ಹಾರಿಬಂದು ಸಂಭೋಗಸುಖದಲ್ಲಿ ಭಾಗ ಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದ ವಿಚಾರ ಕಳೆದೊಂದು ಶತಮಾನದಿಂದಲೂ ತಿಳಿದಿದ್ದ ವಿಷಯ. 1959 ರಲ್ಲಿ ಆ ಅವ್ಯಕ್ತವಾದರೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಕೇತ ಲೈಂಗಿಕಾರ್ಷಣಿಕಗಳೆಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗಳು ಎಂದು ಗೊತ್ತುಪಡಿಸಿದ ಕೀರ್ತಿ ಬುಟೆನಾಂಡೆಂಟ್ ಎಂಬ ಆರ್ಗ್ಯಾನಿಕ ರಾಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಸೇರಿದ್ದು. ಆತ 25 ವರ್ಷಗಳು ಸತತ ಪ್ರಯತ್ನನಡೆಸಿ, ಸಹಸ್ರಾರು ರೇಷ್ಮೆ ಕನ್ಯಾಕೀಟಗಳಿಂದ ಶುದ್ಧ ಸಂಯುಕ್ತ ಪೃಥಕ್ಕರಿಸಿ, ಅದರ ಸ್ವರೂಪ, E–10, Z–12–ಷಟ್‌ದಶ–ದ್ವಿ–ಈನಾಲ್ ಎಂದು ಸಾಧಿಸಿದನು. ಈ ಸಂಯುಕ್ತ ವನ್ನು ಬಾಂಬಿಕ್ಸ್ ಮೋರಿ ಎಂಬ ಜಾತಿಯ ರೇಷ್ಮೆ ಪತಂಗದಿಂದ ಪೃಥಕ್ಕರಿಸಿದುದರಿಂದ ಆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಾಂಬಿಕಾಲ್ ಎಂಬ ಅನ್ವರ್ಥನಾಮದಿಂದ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ.



ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಸಮಶೀತೋಷ್ಣವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಶಲ್ಕಪಕ್ಷ ವರ್ಗದ (Lepidoptera) ಕೀಟಗಳು ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ವಿನಾಶಕಾರಿಗಳು. ನಮ್ಮ ದೇಶ

*ವಿಜ್ಞಾನಿ : ಕೇಂದ್ರ ಆಹಾರ ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಂಶೋಧನಾಲಯ, ಮೈಸೂರು.

ದಲ್ಲಿಯೂ ಈ ಜಾತಿಯ ಕೀಟಗಳು ಕೃಷಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಾಶಮಾಡುತ್ತವೆ. ಬಹುತೇಕ ಕೊರೆಯುವ ಕೀಟಗಳು ಈ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದವು. ಈ ಜಾತಿಯ ನಾಕ್ಟುಯಿಡ್ (Noctuid) ಮನೆತನಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಪತಂಗದ ಮರಿಹುಳು ಬೆಳೆಯ ಎಲೆಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುವುದಲ್ಲದೆ, ಕಾಂಡವನ್ನು ಕೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಇಂಡಿಯ ಮತ್ತಿತರ ಉಷ್ಣವಲಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹತ್ತಿ ಬೆಳೆಯ ವಿನಾಶಕಾರಕ ಕೀಟಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಪೈನಿ ಬೋಲ್ ಹುಳು (Spiny bollworm), ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಬೊಲ್ ಹುಳು (Red bollworm moth) ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದವು. ಅಂತೆಯೇ, ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಂಡಕೊರೆವ ಕಡುನೀಲಿ ಪತಂಗ (Purple stem borer) ಜೋಳ ಮತ್ತಿತರ ಧಾನ್ಯ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬು ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಹಾಳು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ನಾಕ್ಟುಯಿಡ್ ಮನೆತನಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಕೀಟಗಳು ವಿಶ್ವದ ಬಹುತೇಕ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಷವಿಡೀ ಕಂಡು ಬರುವುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಅಗಣಿತವಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿಗೆ ವಿನಾಶಕಾರಕ ಕೀಟಗಳಲ್ಲಿ ಪೈರಾಲಿಡ್ (Pyralid), ನಾಕ್ಟುಯಿಡ್ ಮತ್ತು ಟಾರ್ಟ್ರಿಸಿಡೆ (Tortricidae) ಮನೆತನದವು ಅತಿಮುಖ್ಯವಾದವು. ಈ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಕೃಷಿಯನ್ನು ಲಾಭದಾಯಕ ಮಾಡಲು ಕೀಟನಾಶಕಗಳನ್ನು ಸಿಂಪಡಿಸುವುದು ಅನೂಚಾನವಾಗಿ ನಡೆದು ಬಂದ ಪದ್ಧತಿ. ಈ ಕೀಟನಾಶಕಗಳ ಶೇಷಾಂಶ ಮನುಷ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಕಾರಕಗಳೆಂದು ಸ್ಥಿರಗೊಂಡಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿನಾಶಕಾರಕ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡಲು ಬಳಸಬಹುದಾದ ಮತ್ತೊಂದು ಸಾಧನ ಲೈಂಗಿಕಾಕರ್ಷಣಿಕಗಳು. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಕೀಟನಾಶಕಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದಲ್ಲದೆ, ಅಗತ್ಯವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಕೇವಲ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸಬಹುದು.

ಯವ್ವನ ತಳೆದ ಕನ್ಯಾಕೀಟ ಲೈಂಗಿಕಾಕರ್ಷಣಿಕಗಳನ್ನು ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ (ನಾನೋಗ್ರಾಂ) ಸೂಸಿ ಹರೆಯದ ಗಂಡು ಕೀಟಗಳನ್ನು ತನ್ನ ಕಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಸಂತಾನ ವೃದ್ಧಿಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕನ್ಯಾ ಕೀಟವೋ ಅಥವಾ ಅದನ್ನಾಶ್ರಯಿಸಿರುವ ಸ್ನೇಹಪರ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಾಣುಗಳೋ ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುತ್ತವೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಕೀಟ ಸೇವಿಸಿದ ಆಹಾರದಲ್ಲಿನ ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಲೈಂಗಿಕಾಕರ್ಷಣಿಕಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಗೊಂಡಿರಬಹುದೆಂದೂ ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಹೆಣ್ಣಿನ ಪ್ರಣಯ ಸಂದೇಶವನ್ನು ಗಂಡಿಗೆ ತಿಳಿಸುವ ದೂತ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು. ಇವುಗಳ ಸ್ವರೂಪ, ಮುಖ್ಯ ಪುಂಜಗಳಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ ಸಜ್ಜುಗೊಂಡ ಬೋನಿನ ಕಡೆಗೆ ಗಂಡು ಕೀಟಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಿ, ಕೃಷಿಗೆ ಹಾನಿಕಾರಕವಾದ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡುವ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆದಿದೆ. ಈ ಪ್ರಯತ್ನ ಸಾಧು ಏಕೆಂದರೆ, ಇದರಿಂದ ಹಾನಿಕಾರಕ ಪರಿಣಾಮಗಳಾವುವೂ ಆದಂತೆ ಈ ವರೆಗೆ ಕಂಡು ಬಂದಿಲ್ಲ.

ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿ ಬೋನನ್ನು ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಕೃಷಿ ಉತ್ಪನ್ನದೊಡನೆ ಸಂಪರ್ಕಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಅಣುಗಳು ಭಾಷ್ಪ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲಿಹೋಗುವುದರಿಂದ ತಂಪುಗೊಂಡು ನಿಂತ ಬೆಳೆಯೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಗೊಂಬ ಸಾಧ್ಯತೆ ತೀರ ಕಡಿಮೆ.

ಪೃಥಕ್ಕರಿಸಿ, ಸ್ವರೂಪ ಸಾಧಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು

ಬಹುತೇಕ ಮನೆತನಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಪ್ರತಿ ಕನ್ಯಾ ಕೀಟ ಸುಮಾರು ಒಂದು ನಾನೋಗ್ರಾಂ $\left(\frac{1}{1000,000}\right.$ ಮಿ.ಗ್ರಾಂ$\left.\right)$ ಲೈಂಗಿಕಾಕರ್ಷಣಿಕಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿ ಸೂಸಬಲ್ಲದು. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಕೀಟಗಳು 2 ರಿಂದ 14 ಮೈಕ್ರೋ ಗ್ರಾಂ ಆಕರ್ಷಣಿಕಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿ ಸೂಸಬಲ್ಲದಾದರೂ, ಈ ತರಹದ ಕೀಟಗಳು ವಿರಳ. ಕೀಟಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೋಶಾವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಹೊರ ಬಂದ 24 ರಿಂದ 72 ಗಂಟೆಗಳೊಳಗೆ ಕನ್ಯಾವಸ್ಥೆ ತಳೆದು ಸಂಭೋಗಕ್ಕೆ ಸಿದ್ಧವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಪತಂಗಗಳ (Corcyra Cephelonica) ಅಂಡಾಣುಗಳು (Ovary) ಕೋಶಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣವೃದ್ಧಿಗೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ ಹೆಣ್ಣು ಪತಂಗ ಕೋಶದಿಂದ ಹೊರಬಂದ ಕೇವಲ ಕೆಲವೇ ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಕನ್ಯಾವಸ್ಥೆ ತಳೆದು ಲೈಂಗಿಕಾಕರ್ಷಣಿಕಗಳನ್ನು ಸೂಸಿ ಸಂಭೋಗಕ್ಕೆ ಸಿದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಕೀಟಗಳಲ್ಲಿ ಲೈಂಗಿಕಾಕರ್ಷಣಿಕಗಳು ಜೀವ ರಾಸಾಯನ ರೀತ್ಯ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳಿಂದ ಆ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಪೃಥಕ್ಕರಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ.

ಕನ್ಯಾ ಕೀಟಗಳಿಂದ ಆಕರ್ಷಣಿಕಗಳನ್ನು ಪೃಥಕ್ಕರಿಸಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ರೀತಿಯ ವಿಧಾನಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ.

(ಅ) ಆರ್ಗ್ಯಾನಿಕ ಲೀನಕಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ಲೀನಗೊಳಿಸಿ ಪೃಥಕ್ಕರಿಸುವುದು.

(ಆ) ಗಾಳಿಯೊಡನೆ ತೇಲಿಬಂದ ಲೈಂಗಿಕಾಕರ್ಷಣಿಕಗಳನ್ನು ಶೀತಲಗೊಳಿಸಿ ಪೃಥಕ್ಕರಿಸುವುದು.

(ಅ) ಡೈಕ್ಲೋರೊಮೀಥೇನು ಅಥವಾ ಈಥೈಲ್ ಈಥರ್ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಲೀನಕಾರಿಗಳು. ಕೀಟ ಶರೀರದ ಮೇದಸ್ಸು ಲೀನಗೊಂಡು ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಪೃಥಕರಣೆಗೆ ಉಂಟಾಗಬಹುದಾದ ತೊಂದರೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು, ಲೈಂಗಿಕಾಕರ್ಷಣಿಕಗಳ ಸ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುವ ಕೀಟದ ಕೆಳಹೊಟ್ಟೆಯ ಕೊನೆಯ 3–4 ಉಂಗುರಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ವಾಡಿಕೆ. 2 ರಿಂದ 3 ದಿನ ಪ್ರಾಯದ, ಗಂಡಿನಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಂಡ ಕನ್ಯಾಕೀಟವನ್ನು –10 ರಿಂದ –15°Cಗೆ ತಂಪುಮಾಡಿ, ಕೆಳಹೊಟ್ಟೆಯ ಉಂಗುರಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ, ಇದೇ ಶೀತಾಂಶಕ್ಕೆ ಶೀತಲಗೊಂಡ ಲೀನಕಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಕುವುದು, ಇದಕ್ಕೆ 30,000 ರಿಂದ 75,000 ಕನ್ಯಾಕೀಟಗಳಾದರೂ ಅಗತ್ಯ.

ನಂತರ ಉಂಗುರಗಳುಳ್ಳ ಲೀನಕಾರಿಯನ್ನು -10° ರಿಂದ $-15^\circ C$ ಶೀತಾಗಾರದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಒಂದು ತಿಂಗಳು ಇಟ್ಟು ನಂತರ ಶೋಧಿಸಿ, ಶೋಧನಾ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಲೀನಕಾರಿಯನ್ನು ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಆವೀಕರಿಸಿ, ಉಳಿದ ತೈಲ ಸದೃಶ್ಯ ದ್ರವದಿಂದ ಲೈಂಗಿಕಾಕರ್ಷಣಿಕಗಳನ್ನು ಪೃಥಕ್ಕರಿಸಲಾಗುವುದು.

(ಆ) ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಗಾಜಿನ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯೊಂದರಲ್ಲಿಡಲ್ಪಟ್ಟ ಸಹಸ್ರಾರು ಕನ್ಯಾ ಕೀಟಗಳ ಮೇಲೆ 6-7 ತಿಂಗಳ ಪರ್ಯಂತ ಹಾಯ್ದು ಬರುವ ಗಾಳಿಯನ್ನು -60 ರಿಂದ $-70^\circ C$ ಶೀತಾಂಶಕ್ಕೆ ತಂಪು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ವಾಯುವಿನೊಡನೆ ತೇಲಿಬರುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಭಾಷ್ಪಗಳು ಘನೀಕರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ನಂತರ ಕೊಠಡಿಯ ಉಷ್ಣಾಂಶಕ್ಕೆ ಬಿಸಿಮಾಡಿ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸ್ವರೂಪಸಾಧನೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಈ ವಿಧಾನಗಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ನೀಳ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.

ಕೀಟಗಳ ಸಂಭೋಗದ ಗತಿಯನ್ನು ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ಥಗೊಳಿಸುವುದೂ, ಸಂಭೋಗದ ಗತಿಯನ್ನು ಸ್ಥಿಮಿತಗೊಳಿಸುವುದೂ ಮತ್ತು ಗಂಡು ಕೀಟಗಳನ್ನು ಬೋನಿಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸುವುದೂ ಲೈಂಗಿಕಾಕರ್ಷಣಿಕಗಳ ಉಪಯೋಗದ ಗುರಿಗಳು. ಈ ಕಾರ್ಯಗಳ ಯಶಸ್ಸು ಆ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ನಿಜಸ್ವರೂಪದ ಮತ್ತು ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಸಮಾವಯವಗಳ ಪ್ರಮಾಣಗಳ ಪೂರ್ಣ ಅರಿವನ್ನು ಅವಲಂಭಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರ ಕೌಶಲಪೂರ್ಣ ಉಪಕರಣಗಳಾದ ಎನ್ ಎಮ್ ಆರ್ (NMR), ಐ ಆರ್ (IR) ಮತ್ತು ಜಿಸಿ-ಎಮ್ ಎಸ್ (GC-MS) ಗಳ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಾಧಾರಿತ ರೀತ್ಯ, ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸ್ವರೂಪಗಳನ್ನು ಗೊತ್ತು ಹಚ್ಚಿ ಅಂತಃ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲಾಗುವುದು. ಉದಾಹರಣೆ: ಪೃಥಕ್ಕರಿಸಿದ ಸಂಯುಕ್ತ ಬ್ರೋಮಿನೀಕರಣಗೊಳಿಸಿ ಫಲಿತದ ಆಕರ್ಷಣಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗುವುದು. ಫಲಿತ ಶಕ್ತಿರಹಿತವಾಗಿದ್ದರೆ ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿ ಅಸಂತುಷ್ಟ ಬಂಧ ಇರುವುದೆಂದು ತಿಳಿದು, ಅಂತಃ ಬಂಧಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಮತ್ತವುಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಗೊತ್ತು ಹಚ್ಚಲಾಗುವುದು. ಹಾಗಲ್ಲದೆ ಬ್ರೋಮಿನೀಕರಣದಿಂದ ಫಲಿತದ ಆಕರ್ಷಣಿಕ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡು ಬಂದಿದ್ದರೆ ಬ್ರೋಮಿನ್ ಅಣು ಸಂಯುಕ್ತದೊಡನೆ ಸೇರ್ಪಡೆ ಹೊಂದಿಲ್ಲವೆಂದೂ, ಆಕರ್ಷಣಿಕ ಅಸಂತುಷ್ಟ ಬಂಧ ರಹಿತವೆಂದೂ ತಿಳಿಯಲಾಗುವುದು. ಆಕರ್ಷಣಿಕ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿನ ಅಸಂತುಷ್ಟ ಬಂಧ ಗೊತ್ತು ಹಚ್ಚಲು ಓಸನಾಲಿಸಿಸ್ (Ozonalysis) ಎಂಬ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಧಾನವೂ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಆಕರ್ಷಣಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಪೃಥಕ್ಕರಿಸಿದ ಸಂಯುಕ್ತದ ಬಲದೊಡನೆ ತಾಳೆನೋಡಲಾಗುವುದು. ಉತ್ತಮ ಆಕರ್ಷಣಿಕ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಬಳಕೆಗಾಗಿ ವಿಶೇಷ ಮಿಶ್ರಣಗಳ (Formulations) ಮತ್ತು ಅಂಟುಪಟ್ಟಿ (Sticky plates) ಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುವುದು.

2-3 ದಿನ ಹರೆಯದ ಕನ್ಯಾಕೀಟಗಳು

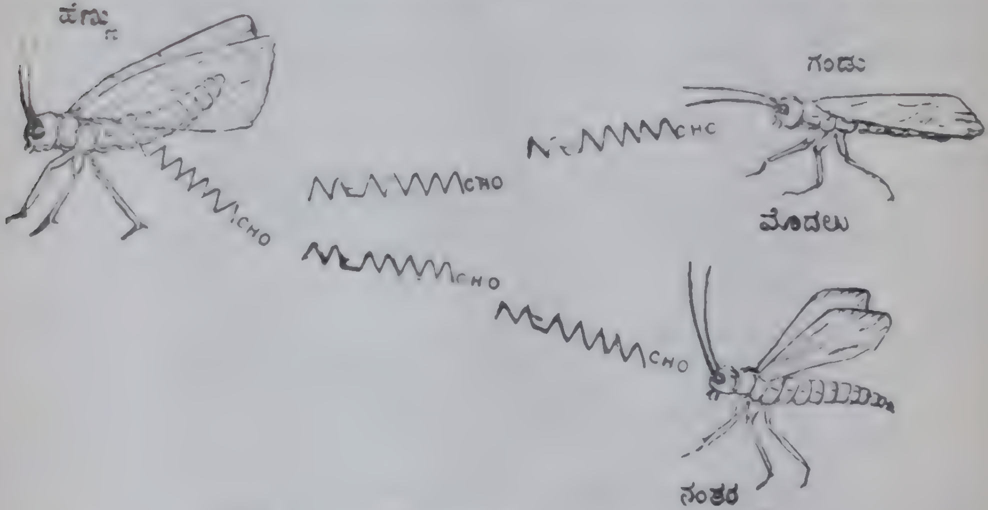
↓

- -10 ರಿಂದ 15°c ಡ್ವಿಕ್ಲೋರೊ ಮೀಥೇನು ಅಥವಾ ಈಥೈಲ್ ಈಥರು
  - ↓ ಕೆಳಹೊಟ್ಟೆಯ ಉಂಗುರಗಳು
  - ↓ ಶೋಧಿಸುವುದು
  - ಶೋಧನಾದ್ರವ
  - ↓ ನಿರ್ವಾತ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ
  - ↓ ತೈಲಸದೃಶ್ಯ ಶೇಷ (ಆಕರ್ಷಣಿಕಗಳು + ಮೇದಸ್ಸು)
- ಸಹಸ್ರಾರು ಕನ್ಯಾಕೀಟಗಳ ಮೇಲಹಾಯ್ದ ವಾಯು
  - ↓ ಒಣಮಂಜು + ಅಸಿಟೋನ್–20 ರಿಂದ –30°cಕ್ಕೆ ಘನೀಕರಣ
  - ↓ ದ್ರವ
    - ↓ ನೀರಿನ ಆವಿಯೊಡನೆ ಭಾಷ್ಪೀಕರಣ
      - ↓ (ನೀರು + ಸಂಯುಕ್ತಗಳು)
      - ↓ ಈಥರ್ + ಹೆಕ್ಸೇನು (3:1
      - ↓ ಲೀನಕಾರಿಗಳ ಮಿಶ್ರಣದ ಭಾಗ
      - ↓ ನಿರ್ವಾತ ಭಾಷ್ಪೀಕರಣ
      - ↓ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು (ಮೇದಸ್ಸು ಇಲ್ಲ) ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಆಕರ್ಷಣಿಕೆ ಇಳಿಮುಖವಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯುಂಟು
    - ↓ ಸೆಫೆಡೆಕ್ಸ್ ಉಳ್ಳ ಗಾಜಿನನಾಳ
      - ↓ ಅಸಿಟೋನ್ + ಕ್ಲೋರೊಫಾರಂ (1:1)
      - ↓ ನಾಳದಿಂದ ಹೊರ ಬಂದ ಲೀನಕಾರಿ ಮಿಶ್ರಣ
      - ↓ ನಿರ್ವಾತ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ
      - ↓ ಶೇಷದಂಶ (ಶುದ್ಧ ಆಕರ್ಷಣಿಕ ಮತ್ತು ಮೇದಸ್ಸು ಇಲ್ಲ)
- ಸಹಸ್ರಾರು ಕನ್ಯಾಕೀಟಗಳ ಮೇಲೆ ಹಾಯ್ದು ಬಂದ ವಾಯುವನ್ನು ಪೊರಪ್ಯಾಕು Q ಉಳ್ಳ ಗಾಜಿನ ನಾಳದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸುವುದು
  - ↓ ಪೆಂಟೇನುನಾಳದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸುವುದು
  - ↓ ಹೊರ ಬಂದ ಪೆಂಟೇನು
  - ↓ ನಿರ್ವಾತ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ
  - ↓ ಅತಿಶುದ್ಧ, ಅತ್ಯಾಕರ್ಷಣಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು

ಲೈಂಗಿಕಾರ್ಷಣಿಕಗಳ ಶಕ್ತಿ ಪರೀಕ್ಷೆ:

ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಮತ್ತು ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಆಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದರೂ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋ ಆಂಟೆನೊ ಗ್ರಾಂ (Electro anntenogram) ವಿವರಣೆ ಮತ್ತು ಬಳಕೆಯನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ಕನ್ಯಾಕೀಟದ ಪ್ರಣಯ ಸಂದೇಶ ಹೊತ್ತು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲಿ ಬರುವ ಮತ್ತು ಅತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಅಣುಗಳನ್ನು ಗೊತ್ತು ಹಚ್ಚಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಲು ಗಂಡು ಕೀಟದ ಸ್ಪರ್ಶಾಂಗಗಳು (antennae) ವೃದ್ಧಿಗೊಂಡು ಸಜ್ಜಾಗಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 1). ಕನ್ಯಾಕೀಟಗಳ ಪ್ರಣಯ ಸಂದೇಶವನ್ನು ದೂತ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಮೂಲಕ ಪಡೆದು ಉನ್ಮತ್ತಗೊಂಡ ಗಂಡು ಕೀಟ ಸ್ಪರ್ಶಾಂಗಗಳನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತಿಕೊಂಡು, ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಬಡಿಯುತ್ತಾ, ಜನನಾಂಗವನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡು ಕುತೂಹಲದಿಂದ ದೂತರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ತೇಲಿಬಂದ ಕಡೆಗೆ ನುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪ್ರತಿ ಮೀಸೆಯು ವಾಸನೇಂಧ್ರಿಯದಂತೆ ವರ್ತಿಸುವ ಸಹಸ್ರಾರು ಕೂದಲುಗಳಿಂದ ಸಜ್ಜುಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಕೂದಲಿನಲ್ಲಿಯೂ ಇರುವ ಹಲವಾರು ಗ್ರಾಹಕ (Receptor) ಜೀವಕೋಶಗಳು, ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲಿ ತೇಲಿ ಬರುವ ಆಕರ್ಷಣಿಕ ಅಣುಗಳನ್ನು ಗಾಳಿಯಿಂದ ಶೋಧಿಸಿ ತಮ್ಮಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳಿಸ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ.

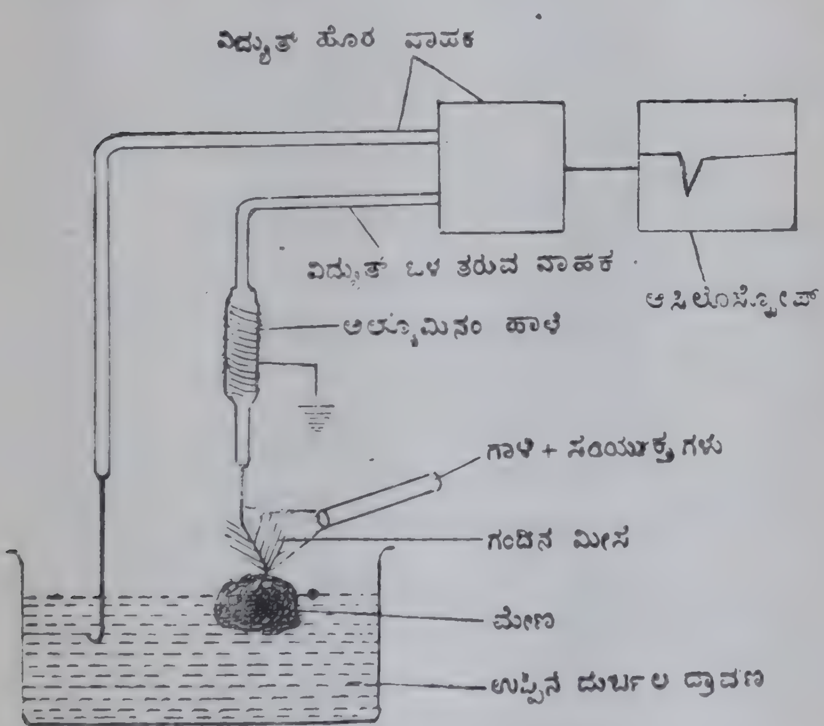


ಚಿತ್ರ 1 ಗೂಡಿನ ಮೇಲೆ ಲೈಂಗಿಕಾರ್ಷಣಿಕ ಪ್ರಭಾವ

ವಾಸನೇಂದ್ರಿಯವಾದ ಕೂದಲುಗಳು ನಳಿಕೆ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದು ಡೆಂಡ್ರೈಟ್ (Dendrites) ಮೇಲಿನ ಹೊರ ಪೊರೆಯಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಲೈಂಗಿಕಾರ್ಷಣಿಕ ಅಣುಗಳು ಗ್ರಾಹಕ ಜೀವಕೋಶಗಳೊಡನೆ ಸಂಪರ್ಕಗೊಂಡಾಗ ಈ ಸಂಯುಕ್ತದ ವಿನ್ಯಾಸ (Confirmation) ದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾದ ನಿಮಿತ್ತ ಡೆಂಡ್ರೈಟ್‌ನ

ಹೊರಪೊರೆಯ ವಾಹಕತೆ (Conductance) ಯಲ್ಲಿಯೂ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಬದಲಾವಣೆ ಅಧ್ರುವತೆಯ ಸ್ಥಾನಶಕ್ತಿ (Depolarisation potential) ಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ಆಸಿಲೊಸ್ಕೋಪ್ (Oscilloscope) ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ಅಲೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಈ ಅಲೆಯ ಎತ್ತರ ಆಕರ್ಷಣಿಕ ಶಕ್ತಿಗನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಗಂಡು ಕೀಟದ ಮೀಸೆಯ ಬುಡವನ್ನು ಚಿತ್ರ (ಚಿತ್ರ 2) ದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಜೇನು ಮೇಣದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಸಿ ಮೇಣವನ್ನು ದುರ್ಬಲ ಉಪ್ಪುದ್ರಾವಣವಿರುವ ತಟ್ಟೆಯೊಂದನಲ್ಲಿಡಬೇಕು. ವಿದ್ಯುತ್ ಒಳತರುವ ವಿದ್ಯುತ್‌ವಾಹಕ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಲೇಪನಗೊಂಡ ಬೆಳ್ಳಿಯ ತಂತಿಯಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟದ್ದು ಗಾಜಿನ ಪಿಪೆಟ್ಟೊಂದರ ಮೂಲಕ ಹಾಯ್ದು ಮೀಸೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ತುದಿ (Distal tip) ಯೊಡನೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಪಿಪೆಟ್ಟಿಗೆ ಸುತ್ತಿದ ಅಲ್ಯುಮಿನಂನ ಹಾಳೆ



ಚಿತ್ರ 2 ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋ ಆಂಟಿನೊಗ್ರಾಂ

ಯೊಂದು ನೆಲಕ್ಕೆ ತಾಕಿರುವುದರಿಂದ (Earthed) ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲಿ ಬರುವ ಅನಗತ್ಯ ಶಬ್ದದಲೆಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸಿ ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಜಾಲದ ಮತ್ತೊಂದು ವಾಹಕ (Ground electrode) ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿರುವ ಉಪ್ಪಿನ ದ್ರಾವಣದ ಮೂಲಕ ಮೀಸೆಯ ಬುಡದೊಡನೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಅಣು

ಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಮೀಸೆಯ ಮೇಲೆ ಹಾಯಿಸಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಫಲವನ್ನು ನೂರ್ಮಡಿಗೊಳಿಸಿ ಆಸಿಲೋಸ್ಕೋಪಿನಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಅಲೆಗಳ ಎತ್ತರ ಗೊತ್ತು ಹಚ್ಚಲಾಗುವುದು.

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಹಣದ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಹಾಳು ಮಾಡುವ ಕೀಟಗಳ ಲೈಂಗಿಕಾಕರ್ಷಣಿಕಗಳ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ಅನುರೂಪಕಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಹತ್ತಿಯ ಬೆಳೆಯನ್ನು ಹಾಳುಮಾಡುವ ಕೀಟಗಳ ಲೈಂಗಿಕಾಕರ್ಷಣಿಕಗಳು

ಶುಲ್ಕಪಕ್ಷವರ್ಗದ ಕೀಟಗಳು: ಈ ಪತಂಗಗಳ ಲೈಂಗಿಕಾಕರ್ಷಣಿಕಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 1 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ತಂಬಾಕು ಕುಡಿ ಪತಂಗ (Heliothis Virescens) ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಈ ಪತಂಗ ಏಳು ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಮಿಶ್ರಣ ಸೂಸಿ ತನ್ನ ಪ್ರಣಯ ಸಂದೇಶವನ್ನು ಗಂಡಿಗೆ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಶೇ. ಪ್ರಮಾಣ ಹೀಗಿದೆ: Z–11–ಹೆಕ್ಸಡೆಸಿನಾಲ್ 77–91., Z–7–ಹೆಕ್ಸಡೆಸಿನಾಲ್ 0.1–2.0., Z–9–ಹೆಕ್ಸಡೆಸಿನಾಲ್ 0.3–2.0., ಹೆಕ್ಸಡೆಸಿನಾಲ್ 1.0–5.0., ಟೆಟ್ರಾಡೆಸಿನಾಲ್ 1.0–3.0., ಮತ್ತು Z–9–ಟೆಟ್ರಡೆಸಿನಾಲ್ 1.0–3.0., ಮೊದಲನೆಯದು ಪ್ರಮುಖ ಲೈಂಗಿಕಾಕರ್ಷಣಿಕ. ಇವುಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ಅನುರೂಪಕಗಳ ಮಿಶ್ರಣ ಹತ್ತಿ ಹೊಲದಲ್ಲಿ ಈ ಕೀಟವನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವುದಲ್ಲಿ ಕನ್ಯಾಕೀಟಕ್ಕಿಂತಲೂ ಉತ್ತಮ ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ.

ಸ್ಪೋಡೊಪ್ಟರ ಮನೆತನದ ದಂಡುಹುಳು (Spodo ptera frugiperda) ಮತ್ತು ಈಜಿಪ್ಟಿನ ಹತ್ತಿ ಎಲೆ ಹುಳು (Spodoptera Littoralis) ಎಂಬೆರೆಡು ಪತಂಗಗಳ ಲೈಂಗಿಕಾಕರ್ಷಣಿಕಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ದಂಡುಹುಳು ಎರಡು ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಮಿಶ್ರಣ ಸೂಸುತ್ತದೆ., ಅವುಗಳಲ್ಲಿ Z–9, ಡೊಡೆಸೀನ್ –1– ಆಲ್ ಪ್ರಧಾನ ಸಂಯುಕ್ತ, ಮತ್ತದರ ಅಸಿಟೇಟು. ಅಪ್ರಧಾನವಾದುದು. ಈಜಿಪ್ಟಿನ ಹತ್ತಿ ಎಲೆಹುಳು ನಾಲ್ಕು ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಸೂಸುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ Z–9, E–11, ಟೆಟ್ರಾಡೆಕಡೈ ಈನಿಲ್ ಅಸಿಟೇಟು ಪ್ರಧಾನ ಸಂಯುಕ್ತ, ಇದು ಪ್ರತಿ ಕನ್ಯಾಕೀಟದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 16 ನಾನೊಗ್ರಾಂ. ಇರುವುದೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಅಂತೆಯೇ, ಟೆಟ್ರಾಡೆಕೈಲ್ ಅಸಿಟೇಟು 8 ನಾನೋಗ್ರಾಂ.

ಪಟ್ಟಿ 1

ಹತ್ತಿ ಬೆಳೆಯ ಶಲ್ಕಪಕ್ಷ ಕೀಟದ ಲೈಂಗಿಕಾಕರ್ಷಣಿಕಗಳು

1. ತಂಬಾಕು ಕುಡಿಕೀಟ (Heliothis Virescens	1. Z–11–ಹೆಕ್ಸಡೆಸಿನಾಲ್ 2. Z–7–ಹೆಕ್ಸಡೆಸಿನಾಲ್ 3. Z–9–ಹೆಕ್ಸಡೆಸಿನಾಲ್ 4. ಹೆಕ್ಸಡೆಸಿನಾಲ್ 5. Z–11–ಹೆಕ್ಸಡೆಸೀನ್ 1–ಆಲ್ 6. ಟೆಟ್ರಾಡೆಸಿನಾಲ್ 7. Z–9–ಟೆಟ್ರಾಡೆಸಿನಾಲ್
2. ದಂಡು ಹುಳು (Spodoptera frugiperda)	1. Z–9–ಡೊಡೆಸೀನ್–1–ಆಲ್ 2. Z–9–ಡೊಡೆಸೀನ್–1–ಆಲ್ಅಸಿಟೇಟು
3. ಈಜಿಪ್ಟಿನ ಹತ್ತಿ ಎಲೆ ಹುಳು (Spodoptera Littoralis)	1. Z–9, E–11, ಟೆಟ್ರಡೆಕಡೈಈನಿಲ್ ಅಸಿಟೇಟು 2 ಟೆಟ್ರಾಡೆಕ್ಯೆಲ್ ಆಸಿಟೇಟು 3. E–11, ಟೆಟ್ರಾಡೆಸೀನಿಲ್ ಅಸಿಟೇಟು 4. Z–9, ಟೆಟ್ರಾಡೆಸೀನಲ್ ಆಸಿಟೇಟು
4. ಹತ್ತಿಕಾಯಿಯ ರೇಷ್ಮೆ ಸದೃಶ ಹುಳು (Earias insulana)	1. E–11, E–12, ಹೆಕ್ಸಡೆಕಡೈ ಈನಾಲ್
5. ಹತ್ತಿಕಾಯಿಯ ಕೆಂಪು ಪತಂಗ (Diparopsis Castanea)	1. E–9, E–11, ಡೊಡೆಕಡೈಈನಿಲ್ ಅಸಿಟೇಟು 2. E–9, ಡೊಡೆಸೀನಿಲ್ ಅಸಿಟೇಟು 3. E–9, E–11, ಡೊಡೆಕಡೈಈನ್–1–ಆಲ್
6. ತೋಟದ ತುಂಡುಹುಳು (Memestra Óleracia)	1. Z–11, ಹೆಕ್ಸಡೆಸೀನ್–1–ಆಲ್ 2. Z–11, ಹೆಕ್ಸಡೆಸೀನ್–1–ಆಲ್ ಅಸಿಟೇಟು
7. ಕಪ್ಪು ತುಂಡು ಹುಳು (Agrotis Isilon)	1. Z–7. ಡೊಡೆಸೀನಿಲ್ ಅಸಿಟೇಟು 2. Z–9, ಟೆಟ್ರಾಡೆಸೀನಿಲ್ ಅಸಿಟೇಟು

E-11, ಟೆಟ್ರಾಡೆಸೀನಿಲ್ ಅಸಿಟೇಟು 4 ನಾನೊಗ್ರಾಂ ಮತ್ತು Z-9, ಟೆಟ್ರಾಡೆಸೀನಿಲ್ ಅಸಿಟೇಟು 1 ನಾನೊಗ್ರಾಂ ಇವೆ ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ಅನುರೂಪಕಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಹತ್ತಿ ಹೊಲದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದಾಗ ಪ್ರಧಾನ ಸಂಯುಕ್ತ ಸುಮಾರು 5.5 ಮೀಟರು ಪರ್ಯಂತ ತನ್ನ ಆಕರ್ಷಣ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಬಲ್ಲದೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಆಶ್ಚರ್ಯವೆಂದರೆ ನಾಲ್ಕನೆ ಸಂಯುಕ್ತ ಪ್ರಧಾನ ಸಂಯುಕ್ತದ ಆಕರ್ಷಣಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕುಂಟಿತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಕನ್ಯಾಕೀಟ ತನ್ನ ಲೈಂಗಿಕಾಕರ್ಷಣಿಕಗಳ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಗಿತ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಏಕೆ ಸೂಸುವುದೆಂಬುದು ಅರ್ಥವಾಗದ ವಿಷಯ. ಎರಡನೆ ಮತ್ತು ಮೂರನೆ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಒಂಟೊಂಟಿಯಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಅವುಗಳು ಆಕರ್ಷಣೆರಹಿತವಾದವು.

ಹತ್ತಿಕಾಯಿಯ ರೇಷ್ಮೆಸದೃಶಹುಳು (Earias insulana) ಹತ್ತಿಬೆಳೆಯ ಮತ್ತೊಂದು ಮುಖ್ಯ ಕೀಟ. ಇದು ಏಕಮಾತ್ರ ಸಂಯುಕ್ತ ಸೂಸಿಗಂಡನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಬಲ್ಲದು. ಈ ಸಂಯುಕ್ತ ಪ್ರತಿಕನ್ಯಾಕೀಟದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ; ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ಒಂದು ನಾನೊಗ್ರಾಂಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಈ ಸಂಯುಕ್ತದ E-ಮತ್ತು Z-ಸಮಾವಯವಗಳ ಆಕರ್ಷಣಿಕ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲವೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಹತ್ತಿಕಾಯಿಯ ಕೆಂಪು ಪತಂಗ (Diparopsis Castanea) ಮೂರು ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಸೂಸುತ್ತದೆ. E-9, E-11, ಡೊಡೆಕಡೈಈನೈಲ್ ಅಸಿಟೇಟು ಪ್ರಧಾನ ಸಂಯುಕ್ತ. ಎರಡು ಮತ್ತು ಮೂರನೆಯವು ಆಕರ್ಷಣಿಕ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಕಡಮೆ ದರ್ಜೆಯವು. ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನ ಸಂಯುಕ್ತದ Z ಮತ್ತು E-ಸಮಾವಯವಗಳು 20 : 80 ರಷ್ಟಿವೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತಯದ ಅಣುಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿ ದ್ವಿಬಂಧ ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ತನ್ನದೇ ಆದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಹೊಂದಿದೆ. ಎರಡನೆ ಸಂಯುಕ್ತ ಪ್ರಧಾನ ಸಂಯುಕ್ತದ ಆಕರ್ಷಣಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಮೊಟಕುಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಮೂರನೆಯದು ಪ್ರಧಾನ ಸಂಯುಕ್ತದ ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್ ರೂಪಕ, ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿ ದೊರೆತಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಕನ್ಯಾಕೀಟ ಹಗಲಲ್ಲಿ 2 ನಾನೋಗ್ರಾಂ, ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ 14 ನಾನೊಗ್ರಾಂ ಮಿಶ್ರಣ ಸೂಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ಅನುರೂಪಕ ಮಿಶ್ರಣ 1 : 2 : 3 = 15 : 1 : 4 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ. ತೋಟದ ತುಂಡು ಹುಳು (Memestra oleracia) ಮತ್ತು ಎಲೆ ತುಂಡುಮಾಡುವ ಕಪ್ಪು ತುಂಡು ಹುಳು (Agrotis ipsilon) ಎರಡು ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಮಿಶ್ರಣ ಸೂಸುತ್ತವೆ. ತೋಟದ ತುಂಡು ಹುಳು ಸೂಸಿದ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸಂಯುಕ್ತಗಳು 1 : 2 = 1 : 6 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿವೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ಅನುರೂಪಕಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು 1 : 2 = 1 : 1 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದಾಗ ಈ ಕೀಟವನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯ್ತೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಕಪ್ಪು ತುಂಡು ಹುಳು Z-7, ಡೊಡೆಸಿನಿಲ್

ಅಸಿಟೇಟು ಮತ್ತು ಅದರ Z-9, ಅನುರೂಪಕಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು 5 : 1 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೂಸಿಗಂಡನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು 1 : 2 = 3 : 1 ಅಥವ 1 : 2 = 1 : 1 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಈ ಕೀಟದ ಹಾವಳಿಯನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡಬಹುದು.

2. ಜೀರುಂಡೆ ವರ್ಗದ ಕೀಟಗಳು : ಹತ್ತಿಕಾಯಿ ಕೊರೆವ ಜೀರುಂಡೆ (Anthonomus Grandis) ಹತ್ತಿ ಬೆಳೆಯನ್ನು ಹಾಳುಮಾಡುವ ಮತ್ತೊಂದು ವಿನಾಶಕಾರಿಕೀಟ. ಬೇರೆ ಹಲವು ವರ್ಗದ ಕೀಟಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣು ತನ್ನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಪೂರ್ಣ ಲೈಂಗಿಕಾಕರ್ಷಣಿಕೆಗಳನ್ನು ಬೀರಿ ಗಂಡಿನ ಪ್ರೇಮ ಕಟಾಕ್ಷಕ್ಕೊಳಗಾದರೆ, ಈ ವರ್ಗದ ಜೀರುಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಡಿಗೆ ಪ್ರಧಾನ್ಯತೆ ಕಡಿಮೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಗಂಡಿನ ನಿರಂಕುಶ ಪ್ರಭುತ್ವಕ್ಕೆ ದೊಡ್ಡ ಏಟು ಬಿದ್ದಿದೆ. ಗಂಡು ಜೀರುಂಡೆಗಳು ಲೈಂಗಿಕಾಕರ್ಷಣಿಕಗಳನ್ನು ಬೀರಿ ಹೆಣ್ಣಿನ ಪ್ರೇಮಭಿಕ್ಷೆ ಬೇಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ಜೀರುಂಡೆಗಳು ಎರಡು ಟರ್ಪೀನ್ ಆಲ್ಡಿಹೈಡ್ ಮತ್ತು ಎರಡು ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್‌ಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಸೂಸುತ್ತವೆ. (ಪಟ್ಟಿ 2) ಜೀರುಂಡೆಗಳು ಸೂಸಿದ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಈ ನಾಲ್ಕು ಸಂಯುಕ್ತ

ಪಟ್ಟಿ 2

ಹತ್ತಿ ಬೆಳೆಯ ಜೀರುಂಡೆ ವರ್ಗದ ಕೀಟದ ಲೈಂಗಿಕಾಕರ್ಷಣಿಕಗಳು

ಬೋಲ್ ಜೀರುಂಡೆ (Anthonomus grandis	
ಗಂಡು ಜೀರುಂಡೆಗಳು	1. E–3, 3–ದ್ವಿಮೀಥೈಲ್–$\triangle^{1\alpha}$–ಚಕ್ರೀಯಹೆಕ್ಸೈಲ್ ಅಸಿಟಾಲ್ಡಿಹೈಡ್
	2. Z–3, 3–ದ್ವಿಮೀಥೈಲ್–$\triangle^{1\alpha}$–ಚಕ್ರೀಯಹೆಕ್ಸೈಲ್ ಅಸಿಟಾಲ್ಡಿಹೈಡ್
ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಜೀರುಂಡೆಗಳು	1. (+) Z–2–ಐಸೊಪ್ರೊಪೀನಿಲ್–1–ಮೀಥೈಲ್ ಚಕ್ರೀಯಬ್ಯೂಟೀನ್ ಎಥೆನಾಲ್
	2. Z–3, 3–ದ್ವಿಮೀಥೈಲ್–$\triangle^{1\beta}$–ಚಕ್ರೀಯಹೆಕ್ಸೀನ್ ಎಥೆನಾಲ್

ಗಳು 1 : 2 : 3 : 4 = 1 : 1 : 13 : 10 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಗಂಡು ಜೀರುಂಡೆ ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಸೂಸುವುದಕ್ಕೂ ಮತ್ತವುಗಳು ಹತ್ತಿಕಾಯಿ ತಿನ್ನುವುದಕ್ಕೂ ಯಾವುದೋ ಅವ್ಯಕ್ತಸಂಬಂಧವಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಗಂಡು ಜೀರುಂಡೆಗಳು ಹತ್ತಿಕಾಯಿ ತಿಂದನಂತರೇ ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಮಿಶ್ರಣ ಸೂಸಲು ಸಾಧ್ಯ.

ಆದ್ದರಿಂದ ಹತ್ತಿಕಾಯಿಯಲ್ಲಿರುವ ಜಲಜನಕ-ಇಂಗಾಲ ಯುಕ್ತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾದ ಮಿರಿಸೀನ್, ಆಲ್ಫ-ಪೈನೀನ್ ಮತ್ತು l-ಲಿಮೋನೀನ್ ಜೀರುಂಡೆ ಸೂಸುವ ಆಲ್ಡಿಹೈಡ್ ಅಥವಾ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ನೆರವಾಗಬಲ್ಲವೆಂದು ಸಂಬ ಲಾಗಿದೆ. ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ಲೈಂಗಿಕಾರ್ಷಣಿಕಗಳ ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೆ ಈ ಮೂರು ಸಂಯುಕ್ತ ಗಳನ್ನು ಬೆರೆಸುವುದರಿಂದ ಆ ಮಿಶ್ರಣದ ಆಕರ್ಷಣೀಕ ಶಕ್ತಿ ಅಧಿಕಗೊಂಡಿರುವುದಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಇಂಥಹ ಮಿಶ್ರಣ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಂಡಿಲೂರ್ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಜೋಳದ ಬೆಳೆಗೆ ಮುತ್ತುವ ಕೀಟಗಳ ಲೈಂಗಿಕಾಕರ್ಷಣಿಕಗಳು :

ಜೋಳದ ಗಿಡದ ಕಾಂಡ ಕೊರೆದು ಬೆಳೆಯನ್ನು ನಾಶಮಾಡುವ ಶಲ್ಕಪಕ್ಷ ಕೀಟಗಳ ಲೈಂಗಿಕಾಕರ್ಷಣಿಕಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 3ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.

ಪಟ್ಟಿ 3

ಜೋಳದ ಕೀಟಗಳ ಲೈಂಗಿಕಾಕರ್ಷಣಿಕಗಳು :

1. ಚುಕ್ಕೆ ಕೊರೆ ಪತಂಗ (Chilo Paratellus)	1. Z-11 ಹೆಕ್ಸಡೆಸಿನಾಲ್ 2. Z-11 ಹೆಕ್ಸಡೆಸೀನ್-1-ಆಲ್
2. ಲೋರೆ ಎಲೆಹುಳು (Leucania Loreys)	1. Z-9, ಟೆಟ್ರಾಡೆಸೀನಿಲ್ ಆಸಿಟೇಟು 2. Z-7, ಹೆಕ್ಸಡೆಸೀನಿಲ್ ಅಸಿಟೇಟು 3. Z-7, ಡೊಡೆಸೀನಿಲ್ ಆಸಿಟೇಟು
3. ದಂಡು ಹುಳು (Leucania Separata)	1. Z-11, ಹೆಕ್ಸಡೆಸೀನಿಲ್ ಆಸಿಟೇಟು 2. Z-11, ಹೆಕ್ಸಡೆಸಿನಾಲ್

ಕಾಂಡಕೊರೆವ ಚುಕ್ಕಿ ಪತಂಗ ಏಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ವಿನಾಶಕಾರಕ ಕೀಟ. ಇದರ ಮರಿಹುಳು ಜೋಳದ ಗಿಡದ ಕಾಂಡ ಕೊರೆದು ನಷ್ಟ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಮತಿತನದ ಕನ್ಯಾಕೀಟ ಎರಡು ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಮಿಶ್ರಣಸೂಸಿ ಗಂಡನ್ನು ಆಕರ್ಷಿ ಸುತ್ತದೆ. ನೀರುಳ್ಳಗುಂಡಿಯನ್ನು ಬೋನೆಂಬಂತೆ ಬಳಸಿ ಜೋಳದ ಹೊಲಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ Z-11, ಹೆಕ್ಸಡೆಸಿನಾಲ್ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಆಕರ್ಷಣಿಕವೆಂದೂ ಅದರೊಡಗಿರುವ Z-11, ಹೆಕ್ಸಡೆಸೀನ್-1-ಆಲ್ ನಿರುಪಯುಕ್ತವೆಂದೂ ಗೊತ್ತಾ ಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಎರಡನೆ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು Z-11, ಹೆಕ್ಸಾಡೆಸಿನಾಲ್‌ನೊಡನೆ ಬೆರೆಸು ವುದರಿಂದ ಇವರ ತೀರ್ವಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಕುಂದುಂಟಾಗುವುದರಿಂದ ಬೋನಿನಲ್ಲಿ ಬೀಳುವ ಗಂಡು ಕೀಟಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕನ್ಯಾಕೀಟ ಈ ನಿರುಪಯುಕ್ತ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಏಕೆ ಸೂಸುತ್ತೆಂಬುದು ಅರ್ಥವಾಗಿಲ್ಲ. ಬಹುಶಃ ಕೀಟದ ಅಂಗಾಂಶ

ದಲ್ಲಿ ಈ ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್ ಉತ್ಕರ್ಷಣಗೊಂಡು ಆಲ್ಡಿಹೈಡ್ ಆಗುವುದೆಂದು ಊಹಿಸ ಲಾಗಿದೆ. ಅಂಗಾಂಶದಲ್ಲಿನ ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್ ಉತ್ಕರ್ಷಣಗೊಂಬುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚಿತ ವಾಗಿಯೇ ಆಲ್ಡಿಹೈಡಿನೊಡನೆ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೊರಬೀಳಬಹುದೆಂದೂ ನಂಬ ಲಾಗಿದೆ. ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ Z-9, ಟೆಟ್ರಾಡೆಸೀನಿಲ್ ಫಾರ್ಮೇಟ್ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಅನುಕರಣಾ ಸಂಯುಕ್ತ ಏಕೆಂದರೆ Z-9, ಟೆಟ್ರಾಡೆಸೀನಿಲ್ ಫಾರ್ಮೇಟು ತನ್ನ ಆಕರ್ಷಣಿಕ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ Z-11, ಹೆಕ್ಸಡೆಸಿನಾಲ್‌ಗೆ ಸರಿಹೋಲುತ್ತದೆ. ಲೋರೆ ಎಲೆಹುಳು (Leucania Loreys) ಮತ್ತು ದಂಡುಹುಳು (Leucania Separata) ಎಂಬೆರಡು ಪತಂಗಗಳು ಜೋಳದ ಬೆಳೆಗೆ ಮುತ್ತುತ್ತವೆ. ಲೋರೆ ಎಲೆಹುಳು ಮೂರು ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನೂ, ದಂಡುಹುಳು ಎರಡು ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನೂ ಸೂಸುತ್ತವೆ. ಲೋರೆ ಎಲೆಹುಳು ಹೊರಸೂಸಿದ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ Z-9, ಟೆಟ್ರಾಡೆ ಸೀನಿಲ್ ಅಸಿಟೇಟು ಮತ್ತು Z-7, ಹೆಕ್ಸಡೆಸೀನಿಲ್ ಅಸಿಟೇಟು 1 : 4 ಪ್ರಮಾಣ ದಲ್ಲಿದ್ದು, ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ Z-7, ಡೊಡೆಸೀನಿಲ್ ಅಸಿಟೇಟು ಮಿಶ್ರಗೊಂಡಿರು ತ್ತದೆ. ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು 9 : 1 ಅಥವಾ 1.5 : 1 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆರಸಿ, ಜೋಳದ ಹೊಲದಲ್ಲಿನ ಲೋರೆ ಎಲೆಹುಳುಗಳ ಕಾಟವನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡ ಬಹುದು. ದಂಡುಹುಳು Z-11, ಹೆಕ್ಸಡೆಸೀನಿಲ್ ಅಸಿಟೇಟು ಮತ್ತದರ ಆಲ್ಕೋ ಹಾಲ್‌ಗಳನ್ನು 1 : 8 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೊರಸೂಸುತ್ತದೆ. ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ಸಂಯುಕ್ತ ಗಳನ್ನು 1 : 4 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆರಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಉತ್ತಮ ಫಲ ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಈ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ರಬ್ಬರಿನಿಂದ ಮಾಡಿದ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿಟ್ಟು ಜೋಳದ ಹೊಲದಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ ಒಂದು ತಿಂಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಅಧಿಕ ಕಾಲ ತಮ್ಮ ಆಕರ್ಷಣಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಕೆಲವು ಕೀಟಗಳು ಸರ್ವಸಮದರ್ಶಿ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯವು. ಇವು ಹತ್ತಿ ಮತ್ತು ಜೋಳದ ಬೆಳೆಗಳೆರಡಕ್ಕೂ ಮುತ್ತುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಕೋಸಿನ ದಂಡುಹುಳು (Memestra brassicae), ಹತ್ತಿಕಾಯಿಹುಳು (Heliothis armigera) ಮತ್ತು ಮೆಕ್ಕೆ ಜೋಳದ ಕುಡಿಹುಳು (Heliothis zea) ಗಳ ಲೈಂಗಿಕಾಕರ್ಷಣಿಕಗಳನ್ನು ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಲಾಗಿದೆ (ಪಟ್ಟಿ 4).

ಪಟ್ಟಿ 4

ಹತ್ತಿ ಮತ್ತು ಜೋಳಧ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೀಟಗಳ ಲೈಂಗಿಕಾಕರ್ಷಣಿಕಗಳು

1. ಎಲೆಕೋಸಿನ ದಂಡು ಹುಳು (Memestra Drassicac)	1. Z-11, ಹೆಕ್ಸಡೆಸೀನಿಲ್ ಅಸಿಟೇಟು
	2. Z-11, ಹೆಪ್ಟಡೆಸೀನಿಲ್ ಅಸಿಟೇಟು
	3. ಟೆಟ್ರಾಡೆಕೈಲ್ ಅಸಿಟೇಟು
	4. ಹೆಕ್ಸಡೆಕೈಲ್ ಅಸಿಟೇಟು

2. ಹತ್ತಿಕಾಯಿ ಹುಳು (Heliothis armigera)	1. Z–11, ಹೆಕ್ಸಡೆಸಿನಾಲ್
	2. Z–11, ಹೆಕ್ಸಡೆಸೀನ್–1–ಆಲ್
	3. Z–9, ಹೆಕ್ಸಡೆಸೀನಾಲ್
3. ಮೆಕ್ಕೆ ಜೋಳದ ಕುಡಿ ಹುಳು (Heliothis Zea)	1. Z–11, ಹೆಕ್ಸಡೆಸಿನಾಲ್
	2. Z–9, ಹೆಕ್ಸಡೆಸಿನಾಲ್
	3. Z–7, ಹೆಕ್ಸಡೆಸಿನಾಲ್
	4. ಹೆಕ್ಸಡೆಸಿನಾಲ್

ಎಲೆಕೋಸಿನ ದಂಡುಹುಳು ನಾಲ್ಕು ಸಂಯುಕ್ತಯುಕ್ತ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಗಂಡನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ Z–11, ಹೆಕ್ಸಡೆಸೀನಿಲ್ ಅಸಿಟೇಟು ಪ್ರಧಾನವಾದುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಅತ್ಯಧಿಕ ಆಕರ್ಷಣಿಕ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ. ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಇದರೊಡಗಿರುವ ಉಳಿದ ಮೂರು ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾವುದಕ್ಕೂ ಆಕರ್ಷಣಿಕ ಶಕ್ತಿ ಇದ್ದಂತೆ ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ. ಹತ್ತಿಕಾಯಿ ಹುಳುವಿನ ಲೈಂಗಿಕಾಕರ್ಷಣಿಕ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಗೊತ್ತುಹಚ್ಚಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಸರ್ವಭಕ್ಷಕ ಕೀಟ. ಇದು ಇಂಡಿಯ, ಆಫ್ರಿಕ, ದಕ್ಷಿಣ ಯುರೋಪು. ಏಷ್ಯ, ಮತ್ತು ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಗಳಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಕನ್ಯಾಕೀಟ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ Z–11, ಹೆಕ್ಸಡೆಸಿನಾಲ್ ಮತ್ತು Z–11, ಹೆಕ್ಸ್‌ಡೆಸಿನ್–1–ಆಲ್ ಎಂಬ ಎರಡು ಸಂಯುಕ್ತ ಮಿಶ್ರಣದ ಮೂಲಕ ಗಂಡನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮಲಾವಿ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಈ ಮನೆತನದ ಕನ್ಯಾಕೀಟದ ಲೈಂಗಿಕಾಕರ್ಷಣಿಕ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ Z–9, ಹೆಕ್ಸಡೆಸಿನಾಲ್ ಎಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ಸಂಯುಕ್ತ ಕೂಡ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಹೊಲದಲ್ಲಿ ಈ ಯಾವ ಸಂಯುಕ್ತವೂ ಆಕರ್ಷಣಿಕ ಬಲದಲ್ಲಿ ಕನ್ಯಾಕೀಟಕ್ಕೆ ಸರಿದೂಗಿದಂತೆ ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ. ಕನ್ಯಾಕೀಟ ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಸೂಸುವಿಕೆಗೂ, ಮಿಶ್ರಣದ ಆಕರ್ಷಣಿಕ ಶಕ್ತಿಗೂ, ಹತ್ತಿ ಮತ್ತು ಜೋಳದ ಗಿಡದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಂತಕ್ಕೂ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಅವ್ಯಕ್ತ ಸಂಬಂಧವಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಮೆಕ್ಕೆ ಜೋಳದ ಕುಡಿ ಹುಳು ನಾಲ್ಕು ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಮಿಶ್ರಣ ಸೂಸುತ್ತದೆ. ಈ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ Z–11, ಹೆಕ್ಸಾಡೆಸಿನಾಲ್ ಪ್ರಧಾನ ಸಂಯುಕ್ತ., ಶೇ. 90–95 ರಷ್ಟಿದೆ. ಉಳಿದವು Z–9, ಹೆಕ್ಸಡೆಸಿನಾಲ್ (ಶೇ. 1–2), 2–7, ಹೆಕ್ಸಡೆಸಿನಾಲ್ (ಶೇ. 0.4–2.0) ಮತ್ತು ಹೆಕ್ಸಡೆಸಿನಾಲ್ (ಶೇ. 2–7). ಮಿಶ್ರಣದ ಎಲ್ಲಾ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೂ ಉತ್ತಮ ಆಕರ್ಷಣಿಕ ಶಕ್ತಿ ಹೊಂದಿದ್ದು, ಗಂಡು ಕೀಟದ ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿ ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ.

ಕಬ್ಬಿನ ಕಾಂಡ ಕೊರೆದು ಬೆಳೆಯನ್ನು ಹಾಳು ಮಾಡುವ ಕೀಟಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು

ಬಣ್ಣದ ಕಾಂಡ ಕೊರೆಕೀಟ (Sesamia inferana) ದ ಲೈಂಗಿಕಾಕರ್ಷಣಿಕಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ. ಈ ಕೀಟದ ಮರಿಹುಳು ಭತ್ತ ಮತ್ತು ಮೆಕ್ಕೆ ಜೋಳದ ಕಾಂಡವನ್ನು ಕೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಇತರೆ ಶಲ್ಕ ಪಕ್ಷ ಕೀಟಗಳು ಬಹುಸಂಖ್ಯೆ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಅಥವ ಒಂದೇ ಸಂಯುಕ್ತದ ವಿವಿಧ ಸಮಾವಯವಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ತಮ್ಮ ಲೈಂಗಿಕಾಕರ್ಷಣಿಕಗಳನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಿದರೆ, ಈ ಕಂದು ಕಾಂಡಕೋರಿಕೀಟ ಏಕ ಮಾತ್ರ ಸಂಯುಕ್ತಸೂಸಿ ಗಂಡನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಕನ್ಯಾಕೀಟವೂ ಸುಮಾರು 20 ನಾನೋಗ್ರಾಂ Z–11, ಹೆಕ್ಸಡೆಸೀನಿಲ್ ಅಸಿಟೇಟು ಸೂಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತದ Z–ಸಮಾವಯವ ಮಾತ್ರ ಶಕ್ತಿಯುಕ್ತ. ಪ್ರತಿ ಕನ್ಯಾಕೀಟದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 10 ನಾನೋಗ್ರಾಂ Z-11, ಹೆಕ್ಸಡೆಸಿನ್–1–ಆಲ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಅಸಿಟಲೀಕರಣಗೊಂಡು ಲೈಂಗಿಕಾಕರ್ಷಣಿಕ ರೂಪ ತಾಳುತ್ತದೆ.

ಶ್ರೇಷ್ಠ ತಳಿವಿಜ್ಞಾನಿ ಥಾಮಸ್ ಹಂಟ್ ಮಾರ್ಗನ್ ಹಣ್ಣೊಣಗಳನ್ನು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಬಳಸಿಕೊಂಡ. ಕೊಳೆತ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಆಹಾರವಾಗಿ ನೀಡಿ ಲಕ್ಷಾಂತರ ನೊಣಗಳನ್ನು ಸಾಕಿ ಅವುಗಳ ಅನುವಂಶೀಯತೆಯ ಕುರಿತು ಹಲವಾರು ಸಂಗತಿಗಳು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದವು.

ಮಾರ್ಗನ್ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರತನಾಗಿದ್ದಾಗ ಆತನ ಮನೆಗೆ ಭೇಟಿನೀಡಿದ ಆಗಂತುಕನೊಬ್ಬ ಮಾರ್ಗನ್ನನ ಮಗಳಿಗೆ " ನಿನ್ನ ತಂದೆ ಯಾವ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ " ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದಾಗ ಆಕೆ " ನೊಣ ಹೊಡೆಯುತ್ತಿದ್ದಾನೆ " ಎಂದು ಉತ್ತರಿಸುತ್ತಾಳೆ. ಈ ನೊಣ ಹೊಡೆಯುವ ಕೆಲಸವೇ ಮಾರ್ಗನ್ನನಿಗೆ ನೋಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ದೊರಕಿಸಿಕೊಟ್ಟಿತು.

ಸಂಗ್ರಹ: ಡಾ॥ ಎಸ್. ಎನ್. ಹೆಗಡೆ

ನಳಿನಿ ಕಳಸಾ*

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರ

ಸಸ್ಯಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಹಲವು ವಿಷಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಹೊಂದಿದೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರವು ತೋಟಗಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ವ್ಯವಸಾಯದ ವಿವಿಧ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಹಸ್ತ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿದೆ. ಪ್ರಾಕೃತಿಕವಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಮಾನವಕೋಟಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರದ ಉದ್ದೇಶ.

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಐದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವಿಷಯಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

೧. ಪರಾಗ ಸಂಗ್ರಹಣೆ (ಗರ್ಭಧಾರಣೆಯ ಹತೋಟಿ)
೨. ಪರಾಗಕೋಶದ ಬೆಳೆ (ಕೃಷಿ)
೩. ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳೆ (ಕೃಷಿ)
೪. ಅನಿಷೇಕಫಲ (ಗರ್ಭಧಾರಣೆಯಾಗದ ಫಲ, ಪಾರ್ಥೆನೋಕಾರ್ಪಿ)
೫ ಅಲೈಂಗಿಕ ಸಂಕರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವಿಕೆ
(Parasexual hybridization)

೧. ಪರಾಗ ಸಂಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಗರ್ಭಧಾರಣೆಯ ಹತೋಟಿ :

ಸಸ್ಯ ಬೇರೆಬೇರೆ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ಹೂಬಿಡುವುದರಿಂದಲೂ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳು ಪ್ರಪಂಚದ ಬೇರೆಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವುದರಿಂದಲೂ ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳ ಪರಾಗವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಾಳಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಗರ್ಭಧಾರಣೆಯಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಗಮನಾರ್ಹ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇಳಿಸುವ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ವಿಧಾನದಿಂದ ಪರಾಗವನ್ನು ಬಹುಕಾಲ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟು ಬಯಸಿದಾಗ ಗರ್ಭಧಾರಣೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. (—೫°C–೧೦°C) (೨೫–೫೦%)

---

*ನಳಿನಿ ಕಳಸಾ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿ, ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ. ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ವಿಭಾಗ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು.

ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶವು ಎಲ್ಲಾ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಗರ್ಭಧಾರಣೆಯಾಗಿ ಫಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಪರಾಗವೇ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗಿದ್ದು, ಶಲಾಕಾಗ್ರದ ಮೇಲೆ ಪರಾಗ ನಷ್ಟವಾಗಬಹುದು. ಅಥವಾ ಪರಾಗನಳಿಕೆಯು ಅಂಡಾಶಯವನ್ನು ತಲುಪದಿರಲೂ ಬಹುದು–ಅಥವಾ ಪರಾಗನಳಿಕೆಯು ಶಲಾಕೆಯಲ್ಲಿ ಒಡೆದು ಅಂಡಾಶಯವನ್ನು ತಲುಪಲೂ ಬಹುದು. ಇಂತಹ ಪ್ರಕೃತಿ ವಿಕೋಪಗಳಿಗೆ ಔಷಧಿಯಾಗಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನಗಳು ಮುಂದುವರಿದಿದೆ.

ಮೊಗ್ಗಾಗಿರುವಾಗಲೇ ಹೂವನ್ನು ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶಕ್ಕೊಳಪಡಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಶಲಾಕ ನಳಿಕೆಯನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಶಲಾಕಾಗ್ರವನ್ನು ಅಂಡಾಶಯಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿ ಪರಾಗ ಸ್ಪರ್ಶಕ್ಕೆಡೆಮಾಡುವುದು–ಇವೆಲ್ಲವನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಫಲಪ್ರದವಾಗಿ ಮುಗಿಸಿದ್ದಾರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು. ಇದಲ್ಲದೆ ಪ್ರನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶಕ್ಕೆಡೆಮಾಡಿ–ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನೂ ವ್ಯವಸಾಯ ಮತ್ತು ತೋಟಗಾರಿಕಾ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ.

೨. ಪರಾಗಕೋಶದ ಕೃಷಿ:

ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಪರಾಗದ ಕೃಷಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಏಕಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಣತಂತುಗಳುಳ್ಳ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾಗಿ ಉಷ್ಣತೆ, ಪರಾಗದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಹಂತ ಮತ್ತು ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ ನಿಗದಿತ ಪ್ರಮಾಣವು ಬಹುಮುಖ್ಯ.

೩. ಗರ್ಭಧಾರಣೆಯಾಗದ ಫಲ:

ಕೆಲವು ಹಣ್ಣುಗಳು ಗರ್ಭಧಾರಣೆಯಿಲ್ಲದೆಯೂ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲವು. ಅವುಗಳನ್ನು ಮೂರು ವಿಭಾಗಗಳಾಗಿಸಿದೆ.

(೧) ವಂಶೀಯ (Genetical)

(೨) ಪರಿಸರದ ಪ್ರಭಾವ (Environmental)

(೩) ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಚೋದನೆ (Chemicals)

ವಂಶೀಯವಾಗಿ ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಫಲ ಬೆಳೆಯಲು ಗರ್ಭಧಾರಣೆಯೊಂದು ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಅಂಗವಲ್ಲ; ನಿಂಬೆ, ಬಾಳೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನಾಳಿಂಬೆ ಈ ಎಲ್ಲ ಫಲಗಳಲ್ಲಿ ಗರ್ಭಧಾರಣೆಗೊಳಪಟ್ಟ ಬೀಜ ಇರುವುದೇ ಇಲ್ಲ.

ಅತಿ ಶೀತ ಹಾಗೂ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿಯೂ ಹಣ್ಣುಗಳು ಬೆಳೆಯಬಹುದು. ಆದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಲೈಂಗಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಬೀಜೋತ್ಪಾದನೆಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಇಂಡೋಲ್ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಸಿಡ್ (IAA), ಇಂಡೋಲ್

ಬ್ಯೂಟಿರಿಕ್ ಆಸಿಡ್, (IBA) ನ್ಯಾಫ್ತಲೀನ್ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಸಿಡ್, 2, 4 ಡೈಕ್ಲೋರೋ ಫಿನೈಲ್ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಸಿಡ್ ಇವುಗಳನ್ನು ಹೂವಿನ ಮೇಲೆ ಸಿಂಪಡಿಸಿದಾಗ ಫಲಾಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಜಿಬ್ಬರೆಲಿಕ್ ಆಸಿಡ್ ಕೂಡಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಚೋದನೆಯನ್ನು ನೀಡಬಲ್ಲದು. ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಸಿಂಪಡಿಸುವಿಕೆ ಪರಾಗದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

ನಿರ್ಲಿಂಗ ಸಂತಾನಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ನಿರ್ಲಿಂಗ ಮಿಶ್ರತಳಿಗಳು

(ಅಥವಾ ಲೈಂಗಿಕವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಲಾಗದವುಗಳು.) ಜೀವಕೋಶದ ಜೀವ ಧಾತುವನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಜಾತಿಯ ಜೀವಕೋಶದ ಜೀವಧಾತುವಿನೊಡನೆ ಸಂಯೋಗಗೊಳಿಸುವುದು ಸಂತಾನಾಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಇನ್ನೊಂದು ಅಂಗ.

ಜೀವಕೋಶದ ಪೊರೆಯು ಹೊಂದಿರುವ ಪೆಕ್ಟಿನ್ ಅಂಶವನ್ನು ಪೆಕ್ಟಿನೇಸ್ ಕಿಣ್ವದ ಮೂಲಕ ಕರಗಿಸುವುದು–ನಂತರ ಸೆಲ್ಯೂಲೇಸ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡುವುದು. ಈ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಸಮಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದದ್ದು. ಇದೇ ರೀತಿಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಮಿಶ್ರ ತಳಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ರೀತಿಯೂ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವಾದದ್ದು.

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರದ ಉಪಯೋಗಗಳು

ಬೆಳೆಗಾರರು ವಿವಿಧ ಸಸ್ಯಗಳ ಸಮ್ಮಿಲನದಿಂದ ಉತ್ತಮವಾದ ವಿವಿಧ ಗುಣಗಳುಳ್ಳ ತಳಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅನುವಂಶೀಯ ಗುಣಾಂಶಗಳ ಕಾಪಾಡುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಶುದ್ಧವಾದ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವಿಕೆ ಅತಿ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳು. ಭ್ರೂಣದ ಪುನರುತ್ಪಾದನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಭ್ರೂಣ ಕೃಷಿಯ ಮೂಲಕ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯ. ಬೀಜವನ್ನು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೇ ಇರಿಸಿ ಅದರಿಂದ ಉತ್ತಮ ಸಸಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವಿಕೆ ಕೂಡ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರದ ಪರಿಣಾಮಗಳಲ್ಲೊಂದು. ನ್ಯೂಸೆಲ್ಲಸ್ ಕೃಷಿಯ ಮೂಲಕ ರೋಗರಹಿತ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಅಬೀಜ ಫಲಗಳು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಫಲತೆಗಳು ರೈತನ ಹಲವು ತೊಂದರೆಗಳ ನಿವಾರಣೆಯಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿವೆ.

ಪರಾಗವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟು ಅದರ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯನ್ನು ಉಳಿಸಿ ಅದರಿಂದ ಬಯಸಿದ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ಗರ್ಭಧಾರಣೆಯನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನಡೆಸಬಹುದು, ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟ ಪರಾಗವನ್ನು ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಇನ್ನೊಂಡೆಡೆಗೆ ಒಯ್ಯಬಹುದು.

ಎರಡು ಜಾತಿಯ ಸಸ್ಯಗಳ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು (ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯನ್ನು ನಾಶಗೊಳಿಸಿ) ಜೀವಧಾತುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಮೂಲಕ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ

ಗುಣಗಳ ಸಂಯೋಜನಾ ಸಸ್ಯವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ವರ್ಣತಂತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ದ್ವಿಗುಣ ಅಥವಾ ತ್ರಿಗುಣಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ.

ಈ ಎಲ್ಲಾ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳಿಂದ ರೈತನಿಗೆ ಕಾಮಧೇನು ಸಿಕ್ಕಂತಾಗಿದೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಯುಗದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ನಿರ್ಜೀವ ಯಂತ್ರಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಮಾತ್ರ ನಡೆಯುತ್ತಿಲ್ಲ. ಸಜೀವಸಸ್ಯಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಗುಣಮಟ್ಟವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ. ಮಾನವ ಕೋಟಿಯ ಉಪಯೋಗಗಳಿಗಾಗಿ ಹಗಲಿರುಳು ಶ್ರಮಿಸಿದ–ಶ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಬಂಧುಗಳ ಕಾರ್ಯತತ್ಪರತೆ ಮೆಚ್ಚಬೇಕಾದ್ದು. ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಮಾನವನ ದೈನಂದಿನ ಬದುಕಿಗೆ ಸಹಾಯಕಾರಿ–ಸಂಜೀವಿನಿ ಎಂದರೆ ಉತ್ಪ್ರೇಕ್ಷೆಯೇನಲ್ಲ.

ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆಗಳು

1983ರ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕಗಳು

1. ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ

ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಮೀಸಲಾದ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ಈ ವರ್ಷ ಡಾ॥ ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯಂ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಮತ್ತು ಡಾ॥ ವಿಲಿಯಂ ಫೌಲರ್ ಹಂಚಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ವಿಕಾಸದ ಬಗ್ಗೆ ಈ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗಾಗಿ ದೊರೆತ ಪುರಸ್ಕಾರ ಇದು.

ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರದ ವಿಕಾಸದ ಮೊದಲ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವ ಒಳಕುಸಿತ (gravitational collapse) ಮತ್ತು ಔಷ್ಣಿ ಒತ್ತಡ (thermal pressure) ಗಳ ನಡುವೆ ಸಮತೋಲನ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯ ಇಂಧನ ಉರಿದಮೇಲೆ ಒಳಕುಸಿತವನ್ನು ಔಷ್ಣಿ ಒತ್ತಡ ತಡೆಯಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆಗ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಒದಗಿಸುವ ಒತ್ತಡ ಒಳಕುಸಿತವನ್ನು ವಿರೋಧಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಫರ್ಮಿ ಒತ್ತಡ ಎಂದು ಹೆಸರು. ನಕ್ಷತ್ರದ ದ್ರವ್ಯಾಂಶ 1.44 ಸೌರ ದ್ರವ್ಯಾಂಶಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಫರ್ಮಿ ಒತ್ತಡವೂ ಒಳ ಕುಸಿತವನ್ನು ತಡೆಯಲು ಸಮರ್ಥವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ನಕ್ಷತ್ರದ ಈ ದ್ರವ್ಯಾಂಶ ಮಿತಿಗೆ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಮಿತಿ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಮಿತಿಯ ಒಳಗಿನ ದ್ರವ್ಯಾಂಶವುಳ್ಳ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಬಿಳಿಮುದ್ದೆಗಳಾಗಿ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗೆ ಶ್ವೇತ ಕುಬ್ಜಗಳು ಎಂದು ಹೆಸರು. ಶ್ವೇತ ಕುಬ್ಜಗಳಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥ ಸಾಂದ್ರತೆ 10^6 ಗ್ರಾಂ.–ಸೆ.ಮೀ.$^{-3}$ ಇರುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ತ್ರಿಜ್ಯ ಸುಮಾರು 10^4 ಕಿ.ಮೀ. ಅಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

ಶ್ವೇತ ಕುಬ್ಜಗಳ ಸಮತೋಲನದ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಚಿಂತಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಡಾ॥ ಆರ್. ಎಚ್. ಫೌಲರ್ (ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಅವರ ಸಂಶೋಧನ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕರು) ಸಾಂದ್ರಿತ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗುವ ಪೌಲಿ ಬಹಿಷ್ಕರಣ ನಿಯಮ ಉತ್ತರ ಒದಗಿಸಬಹುದೆಂದು ಶಂಕಿಸಿದರು. ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಾಪೇಕ್ಷತೆ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಈ ಚಿತ್ರದೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದರು. 1935ರ ಜನವರಿ 11ರಂದು ಲಂಡನ್ನಿನ ರಾಯಲ್ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ವಾರ್ಷಿಕ ಸಭೆಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು. ಆ ಸಭೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಸ್ಥಿತರಿದ್ದ ಸರ್ ಎಡ್ಡಿಂಗ್‌ಟನ್ ಅವರು ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಆಡಿದ ಪ್ರತಿಮಾತಿಗೂ

ವಿರೋಧ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿ ಅವರನ್ನು ಗೇಲಿಮಾಡಿದರು. "ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ನಕ್ಷತ್ರವೊಂದು ಕುಗ್ಗುತ್ತ ಬಿಳಿಮುದ್ದೆಯಾಗಿ ಕೂರುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅದು ಮತ್ತೇನಾದರು ಆಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ನಾವು ಆಲೋಚಿಸಬೇಕು", ಎಂದು ಹೇಳಿ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಭಾಷಣ ಮುಗಿಸಿದರು.

ಆಗಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಕವಾಗಿ ಕಂಡದ್ದರಲ್ಲಿ ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಇಂದು ಆ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿಗೆ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಮನ್ನಣೆ ದೊರೆತಿದೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ಕಪ್ಪು ಬಿಲಗಳು—ಹೀಗೆ ದೈತ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ವಿಕಾಸವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಅವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಬಹಳ ನೆರವಾಗಿವೆ.

ಡಾ॥ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಅವರ ಜನನವಾದದ್ದು 1910 ರ ಅಕ್ಟೋಬರ್ 10 ರಂದು ಲಾಹೋರಿನಲ್ಲಿ. ಆರು ಮಂದಿ ಸೋದರಿಯರು ಮತ್ತು ಮೂರು ಮಂದಿ ಸೋದರರು ಅವರಿಗೆ. ಹತ್ತು ಜನ ಮಕ್ಕಳಿಗೂ ಮೊದಲ ಗುರುಗಳು ಅವರ ತಂದೆ ತಾಯಿಯರು. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಕಲಿತ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ ಮದರಾಸಿನ ಟ್ರಿಪ್ಲಿಕೇನಿನಲ್ಲಿರುವ ಹಿಂದು ಹೈಸ್ಕೂಲು (1922-25). ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಅವರ ಮೊದಲ ಒಲವು ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ. ತಂದೆ ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯಮ್ ಅಯ್ಯರ್ ಮಗನನ್ನು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಕಡೆಗೆ ಒಲಿಸಿದರು. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಬಿ.ಎಸ್‌ಸಿ. (ಆನರ್ಸ್) ಪದವಿ ಪಡೆದದ್ದು ಪ್ರೆಸಿಡೆನ್ಸಿ ಕಾಲೇಜಿನಿಂದ (1930). ಪ್ರೆಸಿಡೆನ್ಸಿ ಕಾಲೇಜಿನ ಬಗ್ಗೆ ಅವರಿಗೆ ತುಂಬ ಮಮತೆ.

ಹನ್ನೆರಡು ವರ್ಷದವನಿದ್ದಾಗಲೆ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ದೊಡ್ಡ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಬೇಕೆಂಬ ಕನಸು ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದರು. ಉನ್ನತ ವ್ಯಾಸಂಗಕ್ಕಾಗಿ ಅವರು ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿಗೆ ಹೊರಟಾಗ ಅವರ ತಾಯಿ, "ನೀನು ಜಗತ್ತಿಗೆ ಬೆಳಕು ತೋರಿಸುತ್ತೀಯೆ. ಆದರೆ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪಡೆದು ನೀನು ಹಿಂತಿರುಗುವುದನ್ನು ನೋಡಲು ನಾನು ಇರುವುದಿಲ್ಲ", ಎಂದು ಹೇಳಿದರು. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಸಂಪಾದಿಸಿದ ಪದಕಗಳಿಗೆ, ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳಿಗೆ ಲೆಕ್ಕವಿಲ್ಲ. ಅವರು 19 ವರ್ಷದವನಿದ್ದಾಗಲೆ ಮೊದಲ ಸಂಶೋಧನ ಲೇಖನವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು. 1933ರಲ್ಲಿ ಟ್ರಿನಿಟಿ ಕಾಲೇಜಿನಿಂದ ಪಿ.ಎಚ್‌ಡಿ. ಪದವಿಯನ್ನು ಪಡೆದರು. 1936 ರ ವರೆಗೂ ಅಲ್ಲೇ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದು ಹೆಂಡತಿ ಲಲಿತ ಅವರೊಂದಿಗೆ ಅಮೆರಿಕಕ್ಕೆ ಪ್ರಯಾಣಮಾಡಿದರು. ಹಾರ್ವರ್ಡಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲವಿದ್ದು 1937 ರಲ್ಲಿ ಷಿಕಾಗೊ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಯರ್ಕ್ಸ್ ಖವೀಕ್ಷಣಾಲಯವನ್ನು ಸೇರಿದರು. ಇಂದೂ ಅಲ್ಲೆ ಇದ್ದಾರೆ.

ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಅವರಿಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಬೋಧನೆ ಎರಡರಲ್ಲೂ ಸಮ ಆಸಕ್ತಿ. ಅವರು ಇಬ್ಬರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗಾಗಿ 200 ಮೈಲಿ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುತ್ತ ಪಾಠ ಹೇಳಿಕೊಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವರ ಅನೇಕ ಮಂದಿ ಮಿತ್ರರು ಈ ದುಂದುಗಾರಿಕೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಟೀಕಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಗುರುವಿಗಿಂತ ಮೊದಲೆ ಆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು



ಎಸ್. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್

ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ಪಡೆದರು. "ನನ್ನ ಇಡಿ ತರಗತಿ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ಪಡೆಯಿತು", ಎಂದು ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ತಮಗಾದ ಆನಂದವನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದರು.

ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಎಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡಿದರೂ ಅವರು ಅಲ್ಲಿ ಒಂದು ಉತ್ತುಂಗ ಶಿಖರವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ಲಾಸ್ಮ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ, ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನ, ಗುರುತ್ವ ಸಿದ್ಧಾಂತ—ಹೀಗೆ ಹರಡಿಕೊಂಡ ಅಭಿರುಚಿ ಅವರದು. ಅವರು 5 ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದ್ದಾರೆ, ಕಪ್ಪು ಬಿಲಗಳನ್ನು (Black Holes) ಕುರಿತಾದ ಗ್ರಂಥ ಆರನೆಯದು. ಇಳಿವಯಸ್ಸು, ಕಠಿಣವಾದ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆ ಯಾವುದೂ ಅವರ ಉತ್ಸಾಹವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸಿಲ್ಲ.

ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ತಾವು ನಾಸ್ತಿಕರು ಎಂದು ಹೇಳಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಅವರ ಸಾಮಾಜಿಕ ಜೀವನದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಕಿರಿದಾದುದು. ಅವರು ನೋವು ಮಿಶ್ರಿತ ತೃಪ್ತಿಯೊಂದಿಗೆ, "ನಾನು ಮಾಡಿದಂತೆ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸುವುದರಿಂದ ಆಗಿರುವ ದುಃಖಕರ ಪರಿಣಾಮವೆಂದರೆ ಅದು ನನ್ನ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಕುಬ್ಜಗೊಳಿಸಿದ್ದು. ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೇಲಿನ ಪ್ರೀತಿಯಿಂದಾಗಿ ಕಲೆ, ಸಾಹಿತ್ಯ ಪ್ರವಾಸ ಮುಂತಾದ ವಿಷಯ ಗಳ ಮೇಲಿನ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಲಿಕೊಡಬೇಕಾಯಿತು. ಹಗಲು ರಾತ್ರಿ ಪೂರ್ತಿಸಮಯ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೇ ಮೀಸಲಾಗಿಹೋಗಿದೆ" ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಅವರ ನಾದಿನಿಯೊಬ್ಬರು ಒಮ್ಮೆ ಒಂದು ಬಹುಮಾನ ಕೊಡುವ ತಮ್ಮ ಆಸೆಯನ್ನು ತೊಡಿಕೊಂಡಾಗ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ "ನನಗೆ ಒಂದು ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಕೊಂಡುಕೊಡು. ನಾನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಅದೊಂದೆ ವಸ್ತು", ಎಂದು ಹೇಳಿದರಂತೆ. ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಮತ್ತು ಕಾಗದ ಎರಡೆ ಈ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಉಪಕರಣಗಳು; ಸಾಧನೆಯಾದರೊ ಹಿಮಾಲಯದ ಎತ್ತರಕೆ.

ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ನೂರ್ಕಾಲ ಬಾಳಲೆಂದು ಆಶಿಸೋಣ.

ಫೌಲರ್ ತಾಂತ್ರಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಪದವೀಧರರು. ಅವರ ಮೊದಲ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದವು. ಎರಡನೆಯ ಪ್ರಪಂಚದ ಯುದ್ಧ ಮುಗಿದ ಮೇಲೆ ಅವರು ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಮ್ಮ ಗಮನ ಹರಿಸಿದರು.

1939 ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕ ದೇಶದ ಹ್ಯಾನ್ಸ್ ಬೆತೆ ಮತ್ತು ಜರ್ಮನ್ ದೇಶದ ವಾನ್ ವಿಸಕರ್ ಅವರು ಸೂರ್ಯ ಹೇಗೆ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಉರಿಸಿ ಅದನ್ನು ಹೀಲಿಯಂ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದರಿಂದ ಅದರ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು. ಫೌಲರ್ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಂಗಡಿಗರು ಈ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಸ್ಥಿರಪಡಿಸಿದರು.

1953 ರಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಫ್ರೆಡ್ ಹಾಯ್ಲ್ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ತಂತ್ರವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಸಂದರ್ಶಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿ ಹೋದರು. ಅವರ ಜೊತೆಗೂಡಿ ಫೌಲರ್ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಂಗಡಿಗರು ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ

ಕಾಣಸಿಗುವ ಧಾತುಗಳ ಹೇರಳತೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ನೆರವಾಗುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸಂಶೋಧಿಸಿದರು. ನಕ್ಷತ್ರದ ತಿರುಳಲ್ಲಿ 10^7 °K ತಾಪ ಇದ್ದಾಗ ಜಲಜನಕ ಉರಿದು ಹೀಲಿಯಂ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ 10^8 °K ತಾಪದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲ ಆವೃತ್ತಿ ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಪ್ರೇರಕವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಜಲಜನಕದ ದಾಸ್ತಾನು ಮುಗಿದ ಮೇಲೆ ಹೀಲಿಯಂ ಉರಿದು ಇಂಗಾಲವಾಗುತ್ತದೆ. ತಾಪದ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವಾದ ಧಾತುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ನಡೆದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಮುಟ್ಟುತ್ತದೆ.

ಜಲಜನಕದ ದಾಸ್ತಾನು ಮುಗಿದಮೇಲೆ ಕೆಲವು ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಕೆಂಪು ದೈತ್ಯಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರ ನಿರ್ಣಯಿಸುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಕೆಲವು ಕೆಂಪು ದೈತ್ಯಗಳು ಸೂಪರ್‌ನೋವ ಆಗಿ ಸ್ಫೋಟಿಸಿ ಆಕಾಶಕ್ಕೆ ಭಾರವಾದ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಚೆಲ್ಲುತ್ತವೆ. ಉಳಿದವು ಕುಸಿತಕ್ಕೆ ಗುರಿಯಾಗಿ ಅತಿಶಕ್ತಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ಇತರೆ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನೂ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಅತಿಶಕ್ತಿ ಕಣಗಳು ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಇತರೆ ಭಾರ ಧಾತುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗವಾಗಿ ಯುರೇನಿಯಂ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಂವರೆಗಿನ ಧಾತುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ.

ಧಾತುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ನಾಲ್ಕು ವಿಧವಾದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಕಾರಣ ಎಂಬ ವಾದವನ್ನು ಫೌಲರ್ ಮತ್ತು ಹಾಯ್ಲ್ ಮಂಡಿಸಿದರು. ಕಬ್ಬಿಣ ಹೇರಳವಾಗಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರ ತಿರುಳಲ್ಲಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಭಾರ ಧಾತುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಮೊದಲುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮುಂದಿನ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ಹೀರಿಕೆ ಕ್ಷಿಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ S–ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು r–ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಕೆಂಪು ದೈತ್ಯಗಳು ಸ್ಫೋಟಿಸುವ ಮೊದಲಿನ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಾನುಗಳ ಹೀರಿಕೆಯಿಂದ ಭಾರಧಾತುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕಾರ್ಯ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ p-ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಮೂರು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಹಗುರವಾದ ಲಿಥಿಯಂ, ಬೆರಿಲಿಯಂ, ಬೋರಾನ್ ಮುಂತಾದ ಧಾತುಗಳ ವಿಶ್ವ ಹೇರಳತೆಯನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ತಿಳಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಧಾತುಗಳು ಭಾರವಾದ ಧಾತುಗಳು ಛಿದ್ರವಾಗುವುದರಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ I–ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಫೌಲರ್ ಹುಟ್ಟಿದ್ದು 1911 ರ ಆಗಸ್ಟ್ 9 ರಂದು ಪಿಟ್ಸ್‌ಬರ್ಗ್ ನಗರದಲ್ಲಿ. ಅವರು 1936 ರಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ತಂತ್ರವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥಾನದಿಂದ ಪಿ.ಎಚ್‌ಡಿ. ಪದವಿಯನ್ನು ಪಡೆದರು. ನಂತರ ಅಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನ ಫೆಲೊ ಆಗಿ (1936–39), ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ (1939–42), ಅಸೋಸಿಯೇಟ್ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ (1942–46) ಮತ್ತು ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ (1946–70) ಕೆಲಸ ನಿರ್ವಹಿಸಿದರು. ಈಗ ಅವರು ಅಲ್ಲಿ ಸಂಸ್ಥಾನ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್

ಅವರಿಗೆ ದೊರೆತಿರುವ. ದೊರೆತ ಅನೇಕ ಪಾರಿತೋಷಕಗಳು ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಫೌಲರ್ ಅವರಿಗೂ ದೊರೆತಿವೆ.* ಈ ಎಲ್ಲ ಪಾರಿತೋಷಕಗಳಿಗೆ ಕಿರೀಟವಿಟ್ಟಂತೆ ಲಭಿಸಿದ್ದು 1983 ರ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ.

(*ರಾಯಲ್ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘದ ಎಡ್ಡಿಂಗ್‌ಟನ್ ಪದಕ, ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪದಕ, ಬ್ರೂಸ್ ಚಿನ್ನದ ಪದಕ)

—ಎಚ್. ಎಸ್.

2. ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನ

ಈ ವರ್ಷದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ಅಮೆರಿಕದ ಸ್ಟ್ಯಾನ್‌ಫೋರ್ಡ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿರುವ, 68 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಿನ ಹೆನ್ರಿಟಾಬೆ ಅವರು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ವರ್ಗಾವಣೆ ಕ್ರಿಯೆಗಳ, ಅದರಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷತಃ ಲೋಹಕ್ಲಿಷ್ಟಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣ–ಅಪಕರ್ಷಣಗಳ ಕ್ರಿಯಾವಿಧಿಗಳ ಬಗೆಗೆ ಅವರು ಮಾಡಿದ ಮೂಲ ಸಂಶೋಧನೆ ಅವರಿಗೆ ಈ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಿದೆ. "ಡಾ|| ಟಾಬೆ ಅವರು ನಿರವಯುವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅತ್ಯಂತ ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲೊಬ್ಬರು. ಕಳೆದ 30 ವರ್ಷಗಳಿಂದ ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿದ್ದು ಅದರ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಣಯಾತ್ಮಕ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬೀರಿದ್ದಾರೆ" ಎಂದು ರಾಯಲ್ ಸ್ವೀಡಿಶ್ ಅಕಾದಮಿ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್, ಡಾ|| ಟಾಬೆ ಅವರನ್ನು ಬಣ್ಣಿಸಿದೆ.

1915 ರಲ್ಲಿ ಕೆನಡಾ ದೇಶದ ಸಸ್ಕೆಚವಾನ್ ಎಂಬ ಊರಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದ ಡಾ|| ಟಾಬೆ ಅವರು ಸಸ್ಕಟೂನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಿ 1937 ರಲ್ಲಿ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಪದವಿಯನ್ನು ಪಡೆದರು. ನಂತರ ಉನ್ನತ ವ್ಯಾಸಂಗಕ್ಕಾಗಿ ಅಮೆರಿಕಾಕ್ಕೆ ತೆರಳಿದರು. ಅಲ್ಲಿ ಬರ್ಕಲಿಯಲ್ಲಿ ಡಾ. ಡಬ್ಲ್ಯು. ಸಿ. ಬ್ರೇ ಅವರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿ 1940 ರಲ್ಲಿ ಪಿ.ಎಚ್‌ಡಿ. ಪದವಿಯನ್ನು ಪಡೆದರು. 1941ರಲ್ಲಿ ಇವರು ಕೆನಡಾ ದೇಶದ ನಾಗರಿಕತ್ವವನ್ನು ತ್ಯಜಿಸಿ ಅಮೆರಿಕದ ನಾಗರಿಕರಾದರು. ನಂತರ ಕಾರ್ನೆಲ್ ಮತ್ತು ಚಿಕ್ಯಾಗೋ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಸೇವಾಕ ಗೊಂಡರು.

ಕಳೆದ 30 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಇವರು ಮಾಡಿದ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಸಂಶೋಧನೆ ನಿರವಯುವ ರಸಾಯನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಉತ್ಕರ್ಷಣ–ಅಪಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬಗೆಗಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆಗೆ ಮಹತ್ತರ ತಿರುವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಇವರು ಕೈಕೊಂಡ ಸಂಶೋಧನೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಬ್ಯಾಟರಿಯಿಂದ ಹಿಡಿದು ಕಿಣ್ವಗಳಿಗೂ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ನಡೆಯುವ ಉತ್ಕರ್ಷಣ–ಅಪಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯಾವಿಧಿ ಹಾಗೂ ಕ್ರಿಯಾದರಗಳ ತಿಳುವಳಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ

ಭದ್ರ ಬುನಾದಿಯನ್ನು ಹಾಕಿತು. ಸಂಕ್ರಮಣ ಲೋಹಗಳಿಂದ ತಡೆದ ಸಮಸ್ಥಾಯಿ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ, ಉತ್ಕರ್ಷಣ–ಅಪಕರ್ಷಣ ಪ್ರಕ್ರಮದರ ಮತ್ತು ಲಿಗ್ಯಾಂಡ ಪ್ರತಿಸ್ಥಾಪನೆ ಕ್ರಿಯೆ ಇವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧದ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸಿತು.

ಡಾ|| ಟೌಬೆ ಅವರು ಕೆಲವು ಹೊಸ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದರು. ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ನಿರವಯವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಿದವರಲ್ಲಿ ಇವರೇ ಮೊದಲಿಗರು. ಇವರು ಈ ತಂತ್ರವನ್ನು ಬಳಸಿ ನಿರವಯವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾಪಥಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು ಎಂದು ತೋರಿಸಿ ಕೊಟ್ಟರು. ಕ್ಲೋರೇಟ ಮತ್ತು ಸಲ್ಫೇಟ ದ್ರಾವಣಗಳ ಮಧ್ಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಆದಾಗ ಈ ಪ್ರಕ್ರಮ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ವರ್ಗಾವಣೆಯಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದರು. ಬೈಜಿಕ ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಅನುರಣನ ವರ್ಣವಿಶ್ಲೇಷಣ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ನಿರವಯವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ ಬಾರಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಕೀರ್ತಿ ಇವರದು. ನಿರವಯವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಪಕರ್ಷಣ–ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಪ್ರಕ್ರಮವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಬಳಸುವ ಹೊರವಲಯ (ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ವರ್ಗಾವಣೆ) ಮತ್ತು ಒಳವಲಯ (ಪರಮಾಣು ವರ್ಗಾವಣೆ) ಎಂಬ ಪದಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೂ ಇವರ ಸಂಶೋಧನ ಕಾರ್ಯವೇ ಕಾರಣ.

ಡಾ|| ಟೌಬೆ ಅವರ ಸಂಶೋಧನೆ ಕಿಣ್ವಗಳ ನಡುವಳಿಕೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಜೀವರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯಕಾರಿಯಾಯಿತು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಿಣ್ವಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕ್ರಿಯಾದರಗಳಿಂದ ಏಕೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ? ಮತ್ತು ಕಿಣ್ವಗಳಿರುವ ವಾತಾವರಣ ಬದಲಾದಂತೆ ಕ್ರಿಯಾದರಗಳೂ ಏಕೆ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ? ಎನ್ನುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ದೊರಕಿಸಿಕೊಟ್ಟಿತು.

—ಎಸ್.ವೈ.ಎ.

3. ಶರೀರವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಔಷಧವಿಜ್ಞಾನ

ಈ ಬಾರಿಯ ಶರೀರ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಔಷಧವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಮೀಸಲಾದ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ಡಾ|| ಬರ್‌ಬರಾ ಮಕ್ಲಿಂಟಾಕ್ ಅವರಿಗೆ ಲಭಿಸಿದೆ. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಚಾಲಿತ ಜೀನಿ ವಸ್ತುಗಳ (Mobile genetic elements) ನಿಯಂತ್ರಣದ ನಿಗೂಢ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಿದುದಕ್ಕಾಗಿ ಈ ಬಹುಮಾನ ಅವರಿಗೆ ಬಂದಿದೆ. ಶ್ರೀಮತಿಯವರು ಈ ಬಗೆಯ ಚಾಲಿತ ವಸ್ತುಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣದ ಬಗೆಗೆ ಸುಮಾರು ನಾಲ್ಕು ದಶಕಗಳಿಗೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಕಂಡುಕೊಂಡ ಉತ್ತರ ಇಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಸವಾಲಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿ, ಅದು ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ರೀತಿಯ ನಿಯಂತ್ರಣವೆಂಬ ಅರಿವು ಬಹುಬೇಗ ಮೂಡಿತು. ಮಕ್ಲಿಂಟಾಕ್ 1940 ರಲ್ಲಿಯೇ

ಈ ಬಗೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣವನ್ನು ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳದಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಿ–ಜೀವಧಾತು ಡಿ.ಎನ್.ಎ ಯ ಖಚಿತವಾದ ರಚನೆಯನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವ ಮೊದಲೇ 1950ರ ವೇಳೆಗೆ ಚಾಲಿತ ಜೀವಿಗಳ ಸಂಯಂತ್ರದ ಬಗೆಗೆ ವಿಸ್ತೃತ ರೂಪರೇಷೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದರು. ಯ್ಯೂಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಬಗೆಯ ಸಂಯಂತ್ರದ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಗಮನಿಸಿದ್ದು ಈಕೆಯೇ ಆದರೂ 1960ರ ಈಚೆಗೆ ಹಲವಾರು ನಿಮ್ನರೂಪಿ ಜೀವಿಗಳಾದ–ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದಂಥ ಪ್ರೋಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಜೀನಿ ನಿಯಂತ್ರಣದ ಸಂಯಂತ್ರವನ್ನು ಬಹು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಿದ ಜಾಕೊಬ್ ಮತ್ತು ಮೊನಾಡ್ ಅವರು ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ರೀತಿಯ ನಿಯಂತ್ರಣ ಪ್ರೋಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬ ಅಂಶ ದೃಢಪಡಿಸಿದ ನಂತರ ಬರ್‌ಬರಾ ಅವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಜನಾದರಣೀಯವಾಯಿತು. ಅಲ್ಲದೆ ಇದರ ಮಹತ್ವ ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಜನಪ್ರಿಯವಾಯಿತೆಂದರೆ, ಇತ್ತೀಚಿನ ಹೊಸ ದೃಷ್ಟಿಯ ಜೀನ್ ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಬರ್‌ಬರಾ ಗಮನಿಸಿದಂಥ ಚಾಲಿತ ಜೀನಿ ನಿಯಂತ್ರಣದ ಸಂಯಂತ್ರಣವನ್ನು ತುಂಡೀಕರಿಸಿ ಒಂದು ಜೀವಿಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಜೀವಿಗೆ ತಳೀಕರಿಸಿ ಹೊಸ ಸಂಕರ ಗುಣಗಳುಳ್ಳ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆ ಬಹುಖ್ಯಾತಿ ಪಡೆದಿರುವಂಥದು.

—ಎ.ಎನ್.ಎಸ್.

ಕೆ.ಸಂ. ೨೫೫೮೮—ಎಂಯುಪಿಎಂ—೩೨೫ ಪ್ರತಿಗಳು—೧೮-೧೦-೮೪

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ತ್ರೈಮಾಸಿಕಗಳು

★ ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ

★ ಮಾನವಿಕ ಕರ್ಣಾಟಕ

★ ಪ್ರಬುದ್ಧ ಕರ್ಣಾಟಕ

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ

(ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಅಂಚೆ ವೆಚ್ಚ ಸೇರಿ)

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ	....	ನಾಲ್ಕು ರೂಪಾಯಿ
ಇತರರಿಗೆ	....	ಆರು ರೂಪಾಯಿ
ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ	....	ಎಂಟು ರೂಪಾಯಿ

(ಆಜೀವ ಸದಸ್ಯತ್ವ : ನೂರು ರೂಪಾಯಿಗಳು)
(ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ)

ಡೈರೆಕ್ಟರ್
'ಪ್ರಸಾರಾಂಗ'
ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು–೫೭೦ ೦೦೬

Reg. No. R.N. 17176/69